

La vulnérabilité économique de l'Algérie face aux chocs de prix de pétrole.

Kamel Malik BENSAPTA

Université de Chlef, Algérie, k.bensapta@univ-chlef.dz

Résumé : L'objectif de ce papier est de regarder la vulnérabilité économique de l'Algérie face aux chocs de prix de pétrole. Nous cherchons notamment à mesurer l'impact des chocs de prix de pétrole sur les secteurs économiques. Nous réalisons cette analyse par le biais d'une modélisation VAR structurelle, dans laquelle, les chocs de prix de pétrole sont identifiés selon leur origine.

Les principaux résultats montrent plusieurs faits importants : Effet négatif de grande ampleur sur le secteur des hydrocarbures ; asymétrie dans l'impact des chocs, présence de phénomènes de temporisation et de second tour, spécifiquement sur les secteurs hors hydrocarbures.

Mots clés : chocs de prix de pétrole, VAR structurel, Croissance économique, Algérie.

Abstract : The purpose of this paper is to look at Algeria's economic vulnerability to oil price shocks. In particular, we seek to measure the impact of oil price shocks on economic sectors. We perform this analysis through structural VAR modeling, in which oil price shocks are identified according to their origin.

The main results show several important facts: Negative effect of large size on the hydrocarbons sector; an asymmetry in the impact of shocks, the presence of timing and second-round phenomena, specifically on non-hydrocarbon sectors.

Keywords: Oil Shocks, Structural VAR, Economic Growth, Algeria

Classification JEL : C32, E32, Q43, F43, O55

1. Introduction

Le continent africain est présentement un fournisseur important de matières premières, particulièrement énergétiques. L'Afrique fournit 10 % du pétrole mondial (IEA, 2016). En période de hausse des prix de pétrole, cette dynamique est très avantageuse pour les pays africains exportateurs de pétrole. A l'inverse, les périodes de baisse de prix de pétrole, tel que l'épisode de 2008 et l'épisode de récente de chute brutale à partir du 2ème trimestre 2014, constituent un véritable défi pour des pays comme le Nigéria, l'Angola et l'Algérie. L'importance de l'impact de ces chocs de baisse de prix de pétrole est telle qu'un pays comme le Nigéria est en récession depuis 2016. L'Angola et l'Algérie ne sont pas encore en récession, mais leurs croissances économiques sont à des niveaux bien moindres comparativement aux niveaux de croissance du début des années 2000. Dans ces trois pays, les indicateurs macro-économiques tels que la balance commerciale et la balance budgétaire

sont déficitaires depuis plusieurs trimestres. Ces indicateurs témoignent de la vulnérabilité économique des pays africains exportateurs d'énergie face aux fluctuations de prix de pétrole.

Dans les années 1970, les chocs de prix de pétrole ont eu une incidence globale sur toutes les économies du monde. Par exemple, la crise de 1973 s'est accompagnée de la récession de l'économie mondiale (Darby, 1982 et Mork, 1994)¹, y compris de pays leaders. Les effets négatifs du premier choc pétrolier sur les économies des pays développés étaient importants à cause de la dépendance vis-à-vis de l'énergie fossile dans les années 1970 (Lescaroux et Mignon, 2008). Afin de réduire cette vulnérabilité face aux chocs pétroliers, les pays développés d'Europe occidentale opèrent une transition énergétique, en diversifiant les sources d'énergie. Ils misent alors sur le nucléaire civil et le développement des énergies renouvelables. La transition énergétique permet aujourd'hui aux économies occidentales d'être moins exposées aux chocs des prix de l'énergie (Lescaroux, 2008, Cologni et Manera, 2009, Le Barbachon, 2007).

Les deux chocs de prix du pétrole de 2008 et de 2014 sont de même ampleur que les deux chocs des années 1970. Toutefois, leurs effets sur les économies occidentales sont presque invisibles. Blanchard et Gali (2007) et Blachard et Riggi (2013) attribuent la réduction de l'impact des chocs pétroliers sur la croissance et l'inflation à trois facteurs : la baisse de l'intensité énergétique, la flexibilité des salaires et une politique monétaire plus efficace (ciblage de l'inflation).

Dans le cas des économies africaines importatrices net de pétrole, les impacts négatifs des deux chocs pétroliers des années 1970 n'étaient pas importants. Cet isolement s'explique par la faible dépendance des économies africaines vis-à-vis de l'énergie fossile durant cette période. Les effets positifs du choc pétrolier de 1973 sont observés dans les pays africains exportateurs de pétrole, tels que l'Algérie, la Libye, le Nigéria et l'Angola (Dohner, 1981). Un mécanisme de transfert de richesse opère dans la direction des pays exportateurs nets². La hausse des prix du pétrole entraîne une croissance soutenue dans les pays exportateurs de pétrole jusqu'à l'occurrence du premier contre choc pétrolier de 1986 (Khader, 1987).

Depuis le début des années 2000, les économies africaines, y compris l'économie algérienne, renouent avec la croissance. Cette situation de croissance non-interrompue est qualifiée de miracle de la croissance africaine (Young, 2012)³. Elle est attribuée à la conjugaison de facteurs internes et de facteurs externes favorables. Parmi les facteurs internes, l'amélioration des politiques et des institutions (Fosu, 2013, et Bates et al, 2013)⁴. Les facteurs externes représentent, entre autres, l'afflux des IDE et la hausse des prix de matières premières énergétiques et non-énergétiques.

En 2008, la crise des Subprimes provoque une récession économique mondiale, particulièrement en Europe et aux Etats Unis. Cette situation conduit à la baisse de la demande mondiale sur les matières premières y compris les hydrocarbures. Les marchés de matières premières enregistrent alors des baisses de prix importantes à partir de 2009⁵. En 2009, le prix du baril de pétrole revient à moins de 50 \$. Le Cuivre et le Zinc enregistrent également des baisses de 20 % de prix. L'impact de ces chutes de prix de matières premières sur les économies africaines est important. Les économies des différentes régions africaines enregistrent une baisse des taux de croissance. En 2009, la croissance moyenne en Afrique est de seulement 4 % au lieu des 7 % enregistrés entre 2007 et 2008.

Ce premier épisode de baisse des prix est suivi par une reprise de l'économie mondiale, notamment celle de l'économie américaine. Entre 2010 et 2014, les prix des matières premières remontent à nouveau, tiré par la demande chinoise. Le baril de pétrole dépasse la borne des 100 \$ en

¹ Mork (1994) produit une revue de littérature exhaustive sur l'impact des chocs de 1970 sur les économies.

² La hausse des prix du pétrole entraîne la dégradation de la balance commerciale des pays importateurs nets en faveur des pays exportateurs nets de pétrole (Dohner, 1981).

³ Au sujet de la croissance dans les pays africains depuis le début des années 2000 voir Rodrik (2014).

⁴ Au sujet de la qualité des institutions et la croissance en Afrique, voir Edison (2003).

⁵ L'indice des prix des produits alimentaires du FAO est passé de 116 à 171 entre Mars 2007 et février 2008. En moyenne, Les hausses les plus spectaculaires sont enregistrées pour les céréales et les produits laitiers. La hausse des prix va continuer jusqu'au mois d'Aout 2008. Les prix s'écroulent au mois de Septembre. L'indice revient à la valeur de 136 au troisième trimestre 2009.

mars 2011. Il se maintient aux environs de ce prix jusqu'à juillet 2014. A partir de cette date, le prix de pétrole entame une pente descendante. Le prix de pétrole baisse de 50 % en 5 mois. Entre 2015 et le début de l'année 2017, le prix fluctue aux alentours des 50 \$, en passant par un prix historiquement bas de moins de 30 \$/baril enregistré en janvier 2016. A partir de cette date, les prix du pétrole augmentent lentement pour dépasser les 70 \$/b à la fin de l'année 2018. Après une baisse légère en 2019, les prix s'écroulent fortement avec la pandémie du COVID-19.

Dans ces trois économies, les hydrocarbures constituent depuis le début des années 2000, la presque totalité des exportations de biens (une moyenne de 95 % pour l'Algérie et pour l'Angola et au voisinage de 90 % pour le Nigeria)¹. En termes de valeurs, les exportations de pétrole et de gaz de ces trois pays sont passées de 85 milliards de dollars (Md\$) au début des années 2000 à plus de 200 Md\$ en 2008.

La première chute des prix de pétrole en 2008 (-38%) réduit fortement les valeurs des exportations de ces pays en 2009 (- 43 % pour l'Algérie, -40 % pour l'Angola et -44 % pour le Nigeria). La hausse des prix de pétrole à partir de 2009 remonte les exportations à des niveaux proches de celui de 2008, voire plus élevés pour le Nigeria (93 Md\$ en 2012). La deuxième chute de prix de pétrole (-72 %) en 2015 va réduire une seconde fois les exportations (- 57 % pour l'Algérie, - 52 % pour l'Angola et - 67 % pour le Nigeria). Il faut noter par ailleurs, une baisse dans la production de pétrole à partir de cette date (2015). Ces mouvements brusques et importants dans les valeurs des exportations sont totalement corrélés aux fluctuations du prix de pétrole. Un autre élément de la dépendance de ces économies vis-à-vis de l'industrie du pétrole et des prix du pétrole est illustré par la part importante de la fiscalité pétrolière dans ces pays, spécialement en Algérie et en Angola. La fiscalité pétrolière représente plus de 25 % du PIB en Algérie et dépasse les 30 % en Angola. On note une tendance à la baisse de la fiscalité hydrocarbure en part de la fiscalité totale à partir de 2015, notamment en Algérie et au Nigeria (moins de 15% en moyenne à partir de 2015).

Un troisième indicateur concerne le solde budgétaire rapporté au PIB. En Algérie, la 1^{ère} chute de prix de pétrole de 2009 est accompagnée d'un déficit budgétaire de -5.7 % la même année. Des déficits similaires sont enregistrés au Nigeria et en Angola. La chute des prix de pétrole de 2015 va engendrer un déficit encore plus important en Algérie (-15.3 %). La situation déficitaire du budget persiste depuis cette date en Algérie, au Nigeria et en Angola jusqu'à 2017.

Ces indicateurs illustrent clairement la dépendance de l'économie algérienne et des économies de l'Angola et du Nigeria vis-à-vis de l'industrie du pétrole et du gaz. Ils laissent soupçonner une grande vulnérabilité économique de ces pays face aux fluctuations des prix de pétrole. Du côté de l'offre de pétrole, ce sont les engagements des pays membres de l'OPEP de limitation de la production qui exerceront une pression à la hausse sur les prix². Toutefois, cet impact ne se fera sentir qu'à partir du 2^{ème} semestre 2017 (Banque Mondiale, 2017)³. D'autres éléments sont à prendre en compte sur la question de prévisions de production mondiale, comme les découvertes de gisements nouveaux et le développement technologique (Arezki et al, 2017). Du côté de la demande de pétrole, les perspectives de croissance économique molle des pays émergents d'Asie et d'Amérique Latine laissent prévoir une stagnation de la demande mondiale de pétrole. La demande mondiale pourrait s'accélérer à partir de 2018⁴. Dans cette étude, nous nous intéressons à l'économie algérienne⁵. Pour

¹ Ils existent un certain différentiel dans les prix des hydrocarbures à cause des spécificités physico-chimiques de chaque pétrole, mais ces différences de prix ne sont pas de grandes ampleurs.

² La réduction de la production de pétrole de 1,8 Millions de barils par jour.

³ J. Baffes (2017) indique que beaucoup d'incertitude entoure cette question et que cet effet positif est conditionné par le respect de cet engagement par les pays de l'OPEP.

⁴ Le FMI prévoyait une croissance mondiale de 3,4 % en 2017 et 3,6 % en 2018. La croissance dans les pays émergents devait approcher 4,5 % en 2017 et 4,8 % en 2018. Pour les EUA, les prévisions de croissance de 2017 et 2018 sont de 2,3 %, et 2,5 % respectivement. Des incertitudes entourent ces projections de croissance en raison d'un manque de clarté de la part de la nouvelle administration de la Maison Blanche (IMF, 2017).

⁵ Notre étude porte uniquement sur l'économie Algérienne. Le cas des autres pays africains exportateurs de pétrole tel que l'Angola n'est pas traité à cause de la non-disposition de données trimestrielles pour ce pays. Pour le Nigeria, les données trimestrielles ne sont disponibles qu'à partir du 1^{er} trimestre 2008.

ce faire, nous étudions l'impact des chocs de prix de pétrole sur la croissance économique globale et sectorielle dans ce pays¹. Il s'agit d'une part, d'identifier correctement les chocs de prix de pétrole, et d'autre part, de discuter le caractère non linéaire dans la relation entre les chocs de prix de pétrole et la croissance². Les questions suivantes sont au centre de cet article :

- Quel est l'ampleur de l'impact des chocs de prix de pétrole sur la croissance économique globale et sectorielle en Algérie ?
- L'impact des chocs de prix de pétrole est-il asymétrique ?

Pour répondre à ces interrogations, le papier est organisé comme suit : une première section donne une revue de littérature sur la relation entre les chocs de prix de pétrole et la croissance économique. La deuxième section présente le modèle économétrique et les variables utilisées. Il s'agit d'une modélisation en deux étapes. Un premier modèle VAR structurelle pour identifier les chocs structurels de prix de pétrole au niveau mondial³. Un deuxième modèle autorégressif augmenté des chocs structurels exogènes est appliqué au niveau global et sectoriel. Les variables économiques sont de fréquence trimestrielle. Cette particularité est importante pour saisir les fluctuations intra-annuelles des prix de pétrole. La troisième section donne les estimations économétriques⁴. Enfin, une dernière section conclue avec quelques recommandations⁵.

2. Revue de littérature

L'impact des chocs de prix de pétrole sur la croissance économique a fait l'objet de travaux théoriques dans un premier temps, et de travaux empiriques par la suite. Les premiers travaux durant les années 1970, sont exclusivement consacrés aux économies développées. Les travaux dédiés aux économies africaines sont limités et n'apparaissent qu'à partir des années 1990.

¹ Une première version de ce travail a été présentée lors du séminaire *Africa Meeting* de l'*Econometric Society* en 2017 à Alger. Cette présentation a permis d'échanger avec des chercheurs et experts sur les principales conclusions du papier et d'enrichir l'analyse grâce aux discussions et aux retours formulés. La version actuelle intègre plusieurs modifications à la suite de cette présentation. Ces ajustements portent notamment sur l'approfondissement de certains résultats empiriques, la clarification du cadre méthodologique et la prise en compte de nouvelles dynamiques économiques observées ces dernières années. Une mise à jour des données descriptives a également été effectuée, incluant désormais la période 2016-2019 afin de mieux appréhender l'évolution récente de l'économie algérienne. Toutefois, il est important de noter que cette étude n'aborde pas la situation économique post-COVID-19. L'impact de la pandémie et les transformations économiques qui en ont découlé nécessiteraient une analyse complémentaire qui dépasse le cadre de ce travail.

² L'impact d'une hausse des prix sur la croissance est différent de celui de la baisse de même amplitude (Mork, 1989 ; Lee et al, 1995 ; Hamilton, 1996, 2003).

³ L'identification des chocs est inspirée du modèle de Kilian (2008a).

⁴ Il faut noter que, contrairement à la majorité des analyses sur ce sujet qui utilisent des données annuelles dans le cas africain, nous utilisons des données en fréquences trimestrielles sur la période 2000Q1-2015Q4.

⁵

Tableau 1 : Evolutions de variables macroéconomiques et financières liées au pétrole															
Année / Période	90-99	00-09	10-19	2008	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	00-07	08-09	14-15	10-19
Prix WTI \$/b	-	51.158	72.45	100.06	61.92	93.28	48.71	43.24	50.91	64.82	56.94	129%	-38.1%	-72.0%	2.0%
Prix Sahara-Blend	-	50.211	81.16	98.96	62.35	99.68	52.79	49.82	54.96	72.51	67.75	134%	-37.0%	-75.2%	4.0%
Production de pétrole B															
Algérie	1378.0	1807.4	1550.4	1969	1775	1589	1586	1577	1540	1511	1487	-9.9%	-0.2%	-1.7%	-9.9%
Nigéria	2056.0	2313.4	2182.3	2134	2234	2389	2352	1871	1946	1910	1946	4.7%	-1.7%	-1.0%	4.7%
Angola	615.0	1305.4	1700.0	1916	1804	1712	1826	1770	1663	1585	1435	-5.8%	6.3%	-2.1%	-5.8%
Exportation Pétrole et de gaz (Milliards de dollars courants) C															
Algérie	10.70	39.73	48.98	77.822	44.443	58.713	33.348	27.917	33.202	38.938	33.168	-	-42.9%	-57.1%	-
Nigéria	10.39	42.08	77.61	115.45	64.31	92.20	52.07	NA	NA	NA	NA	-	-44.3%	-62.4%	-
Angola				77.45	46.38	61.48	34.78	NA	NA	NA	NA	-	-40.1%	-57.6%	-
Part du pétrole et du gaz dans les exportations totales (pourcentage)															
Algérie	97.7%	98.0%	97.3%	98.1%	98.3%	98.0%	96.5%	96.4%	94.5%	94.6%	93.9%	-	-	-	-
Nigéria	84.7%	70.5%	89.6%	92.0%	90.4%	90.9%	94.3%	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-
Angola			96.9%	96.0%	94.3%	97.7%	96.5%	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-
Part de la fiscalité pétrolière (rapportée au PIB)															
Algérie		28.1%	18.2%	37.0%	24.2%	19.7%	14.2%	10.2%	11.5%	14.2%	13.0%	1.1%	-34.6%	-27.8%	-4.6%
Nigéria		33.1%	15.7%	26.5%	12.7%	12.3%	10.6%	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-
Angola		35.9%	33.2%	41.2%	34.2%	33.4%	30.6%	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-
Solde budgétaire (rapporté au PIB)															
Algérie		5.3%	-5.5%	9.1%	-5.7%	0.3%	-15.3%	-12.5%	-6.5%	-4.4%	-5.6%	-	-	-	-
Nigéria		3.07	-3.18	5.70	-5.33	-2.43	-3.80	-4.64	-5.41	-4.31	-4.66	-	-	-	-
Angola		1.52	-0.11	-3.80	-6.80	-5.07	-2.57	-3.98	-5.75	2.03	0.69	-	-	-	-

2.1. Revue des travaux majeurs dans le cas des pays développés

Sur le volet théorique, on cite les modèles de Bruno et Sachs (1982), Harkness (1982), Bernanke (1983) et Hamilton (1988)¹. Sur le plan empirique, on cite les premiers travaux de Darby (1982) et Burbidge et Harrison (1984) sur l'impact des chocs de prix de pétrole sur les économies des pays de l'OCDE². Darby (1982) a estimé l'impact du choc pétrolier de 1973-74 sur le revenu réel de huit pays de l'OCDE. Dans son analyse, il n'arrive pas à distinguer entre l'impact des chocs pétroliers et celle des politiques de lutte contre l'inflation dans les récessions des années 1970 suite à l'effondrement du système de Bretton Woods en 1973. Burbidge et Harrison (1984) utilisent un modèle VAR sur des données annuelles de 1960 à 1981 pour les EUA, le Canada, le Royaume Uni, le Japon et l'Allemagne. L'impact négatif de la hausse des prix de pétrole est détecté uniquement pour le premier choc pétrolier de 1973 (voir tableau A1 en annexe).

Le contre choc pétrolier de 1986 met des doutes sur l'impact du prix du pétrole sur la croissance. En effet, la chute des prix en cette période n'est pas traduite en boom économique. Cette réaction asymétrique des économies vis-à-vis des hausses et des baisses de prix de pétrole pose des interrogations sur la nature de la relation avec la croissance économique. Mork (1989) analyse la relation des prix de pétrole en période de hausse et en période de baisse. Dans une extension du modèle de Hamilton (1983), il confirme l'impact négatif de la hausse des prix sur la croissance et le caractère asymétrique de cette corrélation³. Hooker (1996) ne trouve plus de causalité des prix du pétrole vers l'économie américaine depuis la deuxième moitié de 1970. Il conclue que les chocs de prix du pétrole ne sont plus exogènes par rapport à l'économie américaine après 1980. Hooker (1996) conclue à la rupture de la relation entre la croissance américaine et les prix du pétrole à partir de la crise de 1973. La sensibilité aux variations du prix du pétrole serait significativement différente après la crise

Les travaux empiriques portent également sur la relation des prix de pétrole avec les cycles économiques. Dans le cas américain, Hamilton et Herrera (2004) et Hamilton (2011) montrent que neuf des récessions américaines entre 1948 et 2001 ont été précédées de hausses significatives des prix du pétrole. Pour les économies européennes, les travaux de Mork (1994) et Mork et al (1994) confirment les effets négatifs de la hausse des prix du pétrole sur la croissance⁴. Plus récemment, Lardic et Mignon (2008) vérifient cet impact négatif des chocs pétroliers sur la croissance et trouvent une relation de long terme dans le cas des économies européennes⁵.

Dans une analyse exhaustive, Lescaroux (2008) étudie les résultats concernant les estimations de l'élasticité de la croissance par rapport à la hausse des prix de pétrole en distinguant les effets de court terme et de long terme. L'étude montre l'étendu de ces estimations pour les économies développées. Il conclue à l'ambiguïté de la relation tant à court terme qu'à long terme. Pour la relation de moyen et de court terme, il montre que, parmi les facteurs déstabilisateurs, il y a la conduite de la politique monétaire, la structure industrielle et les intensités énergétiques sectorielles. L'instabilité de la relation de court terme est quant à elle liée à la variabilité des mécanismes de transmission au cours

¹ Du point de vue de la théorie, le pétrole est un intrant de base.

² Pour une revue exhaustive de la relation entre les prix de pétrole et la macroéconomie, voir Hamilton (2008).

³ Mork (1989) analyse une période plus longue que la période d'analyse de Hamilton (1983) et confirme la corrélation négative entre l'augmentation des prix du pétrole et la croissance. Les résultats précédents de Hamilton (1983) ne sont pas un artefact des données. D'autre part, une asymétrie dans les réponses est retrouvée, puisque la corrélation avec les baisses de prix est sensiblement différente.

⁴ Voir les travaux de Jeminez-Rodriguez et Sanchez (2004) qui trouvent des effets négatifs dans la zone euro.

⁵ Crusson et Barlet (2009) étudient la relation dans le cas de la croissance française. Ils détectent un changement de régime à partir des années 1980. Les chocs pétroliers ont un impact significatif sur la croissance uniquement en période de croissance faible.

du cycle conjoncturel. Par ailleurs, il mentionne la présence d'effets endogènes qui biaisent les estimations¹.

2.2. Revue empirique sur les économies africaines

Un nombre réduit d'études a été réalisé durant les années 1980 sur l'impact des chocs de prix du pétrole sur la croissance économique dans le cas des pays africains. Les travaux sur cette question sont plutôt récents. Hunt et al, (2002) fournissent une étude globale de l'impact de la hausse des prix du pétrole sur les économies importatrices et les économies exportatrices de pétrole. Dans le cas de l'Algérie, de l'Angola et du Nigéria, les simulations du modèle MULTIMOD estiment qu'une hausse continue de 5 \$/baril a des effets positifs à de multiples niveaux : une hausse des recettes budgétaires dépassant les 8 % pour l'Angola et le Nigeria et aux environs de 4,5 % pour l'Algérie. Ils estiment également une amélioration du compte courant (effets de premier tour) de 6.6 % pour l'Algérie et 8.7 % pour le Nigeria. Il y a toutefois, des effets de second tour négatifs liés à la baisse de la demande globale, estimés à -0.2 % pour l'Algérie et -0.3 % pour le Nigéria². Concernant les pays africains importateurs de pétrole, la hausse des prix du pétrole conduirait à une baisse du PIB allant de -1.8 % au Burundi et en Mauritanie à seulement -0.4 % pour l'Afrique du Sud³.

Radji et al (2006) utilisent des données annuelles de prix du pétrole et des croissances économiques pour analyser la relation dans le cas de 24 économies africaines sur la période 1960 à 2005. Les résultats de cette étude ne sont pas tous concluants. La causalité au sens de Granger montre l'impact des chocs pétroliers sur la croissance du niveau de vie dans le cas de l'Egypte, le Gabon et Madagascar. La simulation impulsion-réponse montre que les effets des chocs pétroliers s'estompent au bout de quatre années⁴.

Berument et al (2010), étudient l'impact des chocs de prix pétroliers sur les économies du MENA. L'analyse est basée sur une modélisation VAR trivarié appliquée à des données annuelles sur la période 1952-2005. Les estimations montrent un impact positif des chocs sur la croissance dans le cas de deux pays d'Afrique du Nord : l'Algérie et Libye.

Lescaroux et Mignon (2008), font une analyse descriptive du mécanisme de transmission des chocs de prix de pétrole à l'économie. Dans le cas des économies exportatrices de pétrole, ils font mention de la manne financière à l'issue de la hausse des prix de pétrole entre 2004 et 2008. Toutefois, ce transfert de richesse Nord-Sud est de moins en moins important.

Dans une étude récente, Husain et al, (2015)⁵ analysent l'impact macroéconomique de la baisse des prix du pétrole à partir du 3^{ème} trimestre 2014. Les simulations montrent des effets négatifs sensibles sur les économies exportatrices de pétrole (valeurs moyennes des pays exportateurs de pétrole) : baisse du PIB réel de -3.5 %, détérioration de la balance budgétaire de -6.5 % et détérioration des termes de l'échange de -7 %⁶. Cette étude ne donne pas les effets spécifiques par pays. Toutefois, elle met l'accent sur la nécessité pour les pays exportateurs de pétrole de diversifier leurs économies et de revoir leurs politiques de subventions de l'énergie, afin d'améliorer leurs situations budgétaires à moyen et à long terme.

¹ A long terme, les chocs positifs du prix du pétrole impactent positivement l'innovation technologique avec le développement de processus de production moins gourmands en énergie. Ils conduisent également à la promotion et au développement des énergies renouvelables. À moyen et à long terme, ces externalités peuvent avoir un impact positif sur le PIB et sur la croissance économique.

² Les effets sont mesurés en pourcentage du PIB.

³ Dans le cas de l'économie de l'Afrique du Sud, les simulations montrent également une hausse de l'inflation de 1.2 % et la détérioration du compte courant de -0.9 % en pourcentage du PIB.

⁴ Cette étude est exhaustive. Toutefois, l'analyse avec des données annuelles n'est pas pertinente à cause des variations importantes des prix de pétrole au courant d'une même année. De plus, l'étude sur un horizon aussi long (1960-2005) souffre du problème d'instabilité de la relation.

⁵ Ces travaux portent sur l'économie du Nigéria, l'économie Sud-Africaine et sur les pays d'Afrique du Nord dans le cadre des MENA.

⁶ Valeur cumulée entre 2014 et 2016 (moyenne des pays exportateurs de pétrole).

Allegret et al (2015) utilisent un modèle GVAR pour l'étude de l'impact des chocs de prix de pétrole sur les déséquilibres macroéconomiques. Ils montrent l'importance de l'origine du choc dans la compréhension de son impact sur l'économie. Dans le cas des économies exportatrices de pétrole, les chocs liés à la hausse de la demande mondiale ont des effets positifs sur la croissance et sur le compte courant, hormis la Norvège, où l'impact est négatif.

Allegret et Benkhodja (2015) utilisent un modèle DSGE pour analyser la réaction de l'économie algérienne face aux chocs exogènes, y compris les chocs de prix de pétrole. Les résultats de l'étude montrent des gains de croissance en réponse aux chocs positifs de prix du pétrole. Des effets positifs sont également détectés pour l'investissement et pour la croissance hors hydrocarbures.

Globalement, les études de l'impact des fluctuations du prix du pétrole sur les économies africaines exportatrices de pétrole, y compris l'économie algérienne, trouvent des effets positifs en cas de hausse des prix, et des effets négatifs en cas de baisse des prix. Il reste que certaines ambiguïtés autour de l'impact des chocs de prix du pétrole sur l'économie subsistent. L'impact des chocs de prix du pétrole sur le taux de change réel n'est pas connu avec certitude. Ces ambiguïtés sont dues à la multiplicité des canaux de transmission de ces chocs. D'une part, des effets directs sur la croissance et d'autre part, des transmissions indirectes et des effets de second tour.

La revue de littérature montre que les études de l'impact des chocs et contre chocs pétroliers sur la croissance dans les pays africains, y compris l'Algérie sont souvent globales. De plus, ces analyses empiriques utilisent généralement des données annuelles qui ne permettent pas de prendre en compte les mouvements trop brutaux des prix du pétrole. Enfin, il n'y a pas d'étude consacrée à l'impact des chocs de prix de pétrole au niveau sectoriel. Dans ce papier, nous répondons à l'ensemble de ces gaps et consacrant l'analyse à l'économie algérienne. L'étude porte sur la période des années 2000-2015. Cette période enregistre, d'une part, deux épisodes de hausse continue significative des prix entre 2004 et 2008 et de 2010 à 2014 et, d'autre part, deux épisodes de chute brutale des prix en 2009 et à la fin de 2014. Dans la section suivante, nous présentons notre démarche économétrique, y compris la méthode de détermination des chocs de prix du pétrole. Nous donnons également une lecture descriptive des variables macroéconomiques utilisées dans notre modélisation.

3. Le modèle économétrique

L'identification des chocs structurels est un élément central dans notre analyse de la transmission des chocs de prix du pétrole à l'économie algérienne. Pour ce faire, notre démarche économétrique repose sur une double modélisation. Dans la 1^{ère} étape, une modélisation VAR structurelle (notée SVAR-1) pour l'identification des chocs structurels de prix du pétrole. Nous adoptons ici la méthode de Kilian (2008a) qui définit trois types de chocs : les chocs d'offre globale de pétrole ; les chocs de demande globale et les chocs de demande anticipée. Avec cette différenciation, les chocs de prix du pétrole sont identifiés selon leur origine : fluctuation de la production mondiale de pétrole, pour identifier les chocs du côté de l'offre (supply-sideshocks) ; le niveau de l'activité économique mondiale, pour identifier les chocs du côté de la demande (demand-sideshocks) et les mouvements de prix de pétrole sur les marchés comme indicateur de la demande anticipée (precautionary-demand-sideshocks). Cet élément de marché permet d'inclure les événements de très court terme liés aux prix des hydrocarbures. Des données mensuelles sur la production de pétrole, un indicateur de l'Activité économique globale IAEG et les prix réels du pétrole sont utilisés. L'analyse porte sur la période Janvier 2000 à Aout 2016.

Dans la 2^{ème} étape, la dynamique de la croissance globale et les dynamiques de croissance sectorielles sont la combinaison de facteurs endogènes et de facteurs exogènes. Les facteurs endogènes sont saisis par un processus autorégressif. Les facteurs exogènes sont contenus dans les trois chocs de prix de pétrole identifiés dans la 1^{ère} étape¹. Dans cette 2^{ème} étape, les variables d'intérêt

¹ Ces chocs sont considérés comme totalement exogènes.

sont la croissance globale, la croissance du secteur des hydrocarbures, la croissance du secteur hors hydrocarbure, dont le secteur agricole, le secteur du BTP et le secteur de l'industrie hors hydrocarbures. L'analyse empirique porte sur des données trimestrielles sur la période 2000Q1-2016Q2. Cette particularité est importante pour saisir les phénomènes de temporisation ou de transmission différés des chocs de prix du pétrole vers la sphère réelle.

3.1. Définition des chocs de prix du pétrole

Une définition de prix du pétrole largement utilisée empiriquement est introduite par Hamilton (1996). Pour rendre compte du caractère asymétrique des chocs de prix de pétrole où la hausse de prix produit plus d'effets significatifs que la baisse, Hamilton (1996) propose une transformation non linéaire des prix noté $NOPI_t$ définie comme suit :

$$NOPI_t = \text{Max}\{0, p_t - \max(p_{t-1}, p_{t-2}, p_{t-3}, p_{t-4})\} \quad \text{Eq. 1}$$

Où p_t est le prix de pétrole à l'instant t .

Selon Hamilton (1996), cette transformation isole les composantes transitoires du prix du pétrole liées à des phénomènes hors-marché et totalement exogènes, comme, par exemple, les événements politiques au Moyen Orient. L'asymétrie est incluse dans cette variable puisque les baisses de prix du pétrole ne sont pas considérées. Cette variable instrumentale est largement utilisée dans les analyses empiriques de l'impact des chocs de prix sur les variables macroéconomiques.

Kilian (2008b) montre que cet instrument est faible, et par conséquent, les estimations des élasticités prix du pétrole sont biaisées². Il explique que tous les événements politiques ne sont pas suivis de chocs de prix du pétrole. Il montre également que les chocs de production liés aux événements géopolitiques n'expliquent pas à eux seuls les fluctuations des prix du pétrole depuis le début des années 2000. Le prix du pétrole déterminé sur les marchés mondiaux de matières premières traduit également la rencontre entre l'offre mondiale et la demande mondiale de pétrole (Hamilton (2003) et Kilian (2008b)). L'état de l'activité économique mondiale est également une variable importante. Le prix du pétrole est aussi une mesure des inquiétudes et des incertitudes futures sur la disponibilité et/ou sur l'abondance du pétrole.

Pour rendre compte de cet ensemble de facteurs intervenants dans les fluctuations des prix du pétrole, nous nous référons à l'analyse de Barsky et Kilian (2004). Nous distinguons trois types de chocs de prix du pétrole : les chocs d'approvisionnement de pétrole identifiés comme des chocs d'offre. Ils se rapportent à la question de volume de production de pétrole. Le deuxième type de chocs est rattaché à l'activité économique mondiale. On parle de choc de demande globale³. Enfin, les chocs causés par l'incertitude sur la rencontre entre l'offre et la demande de pétrole⁴. L'intérêt de cette distinction est de vérifier la différence de l'impact de chacun de ces chocs spécifiques sur l'économie.

Cette identification des chocs nécessite certaines flexibilités. Concernant les chocs de demande globale, la difficulté réside dans le bon indicateur de l'activité économique mondiale outre la consommation de l'énergie fossile. Stopford (1997) et Klovland (2002) font mention dans la littérature empirique de la présence d'une corrélation positive entre le coût du fret maritime et l'activité économique. Kilian (2008a) propose la construction d'un indice de l'activité globale sur la base de cette interdépendance. L'indice de l'activité économique globale (IAEG) construit par Kilian (2008a) est basé sur les tarifs de fret compilé par Drewry Shipping Consultants Ltd. pour diverses cargaisons de céréales, d'oléagineux, de charbon, de minerai de fer, d'engrais et de ferraille⁵. L'indice

¹ NOPI Net Oil Price Increase.

² Pour les détails sur le problème de faiblesse de l'instrument, voir Kilian (2008a).

³ Choc d'offre de pétrole "Oil-SupplyShock", Choc de demande globale "AggregatedemandShock".

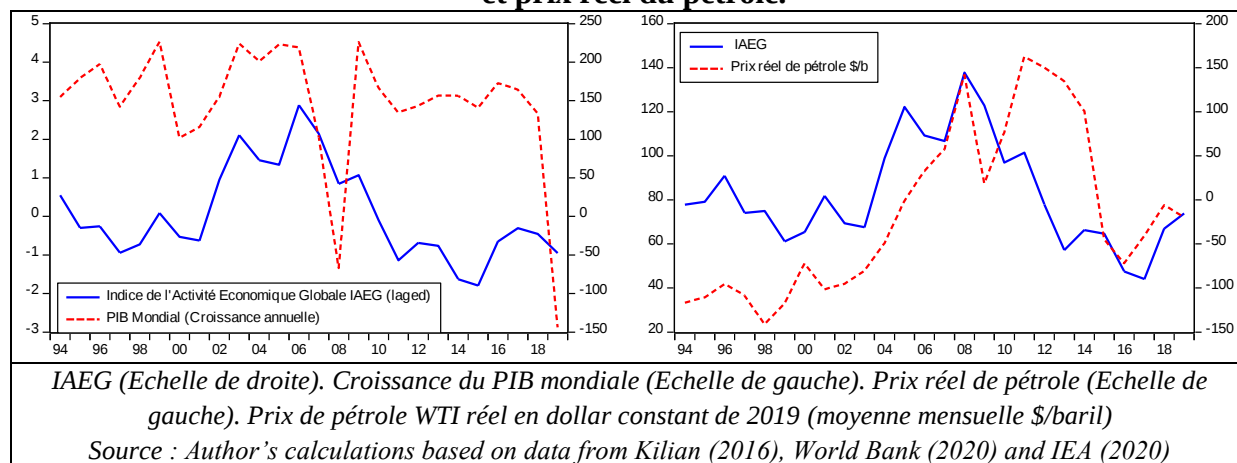
⁴ Les chocs d'incertitude de la demande "precautionarydemandshocks". Ces chocs proviennent de l'incertitude sur les capacités de production, la demande ou les deux en même temps. Pour une explication en détails, voir Alquist et Kilian (2007).

⁵ Le coût de fret est exprimé en dollars américains par tonne métrique.

mesure la déviation du coût de fret par rapport à sa composante tendancielle et est corrigé de l'inflation¹.

La représentation de l'IAEG et de la croissance du PIB mondial montre une tendance similaire des deux séries. La corrélation des deux séries sur la période 1994-2019 est significative et égale à 0,704. Les évolutions des deux séries coïncident largement, notamment pour les périodes de récession (figure 1, gauche). La représentation de l'IAEG et du prix réel du pétrole montre également un certain co-mouvement des deux séries. Des évolutions similaires sont observées en phase ascendante telle que la première moitié des années 2000, et en phase descendante telles que la fin 2008 et depuis la deuxième moitié de 2014 (figure 1, droite). La hausse entre 2016 et 2019 est également observée dans les deux séries.

Figure 1. Indice de l'activité Economique Globale, Croissance du PIB mondial et prix réel du pétrole.



Dans notre analyse, les chocs d'offre de pétrole sont simplement induits par les volumes de production mondiale. Cette mesure permet de rendre compte des chocs de production qui peuvent être liés à des facteurs techniques, des facteurs climatiques voir même, des facteurs géopolitiques. La représentation du volume de production (en millions de barils par jour MB/d) est donnée en figure 2.

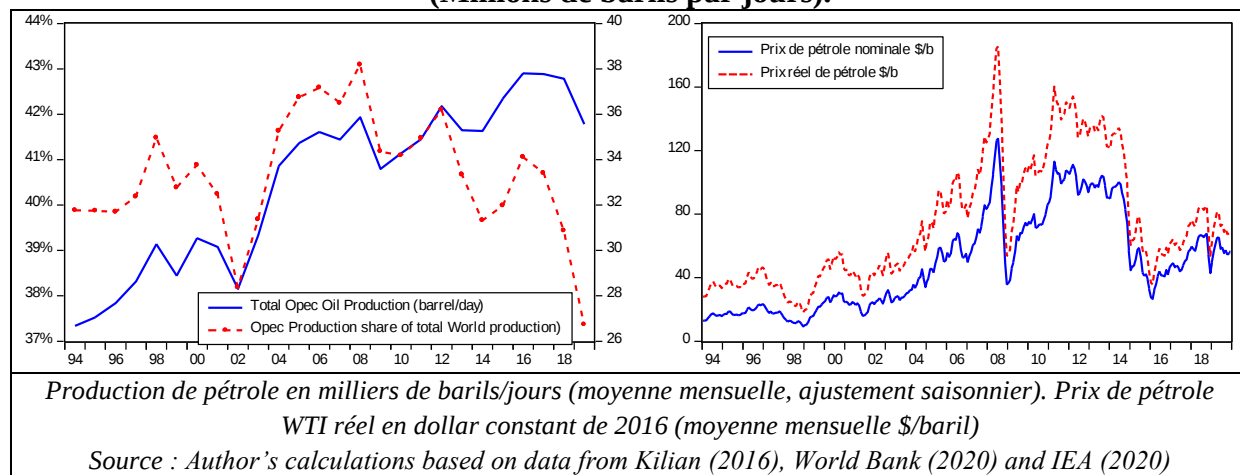
Dans cette figure, deux faits importants sont illustrés : premièrement, la part de la production des pays de l'OPEP a une tendance à la baisse. En effet, elle est au voisinage de 40% au début des années 1990 et remonte à plus de 42% en 2008. A partir de cette date, une tendance baissière est observée et la production de l'OPEP avoisine les 37% actuellement ; deuxièmement, la production des pays de l'OPEP est très instable. Ce graphique permet de repérer les baisses de production liées à des facteurs non techniques, comme par exemple, la baisse de la production à partir de la fin de l'année 2000 à cause du recul de la production Irakienne. Une autre perturbation de la production de l'OPEP est enregistrée au milieu de l'année 2003 avec la deuxième guerre du Golfe. On observe également une tendance à la baisse de la production de l'OPEP entre 2012 et 2014. Une progression inverse est enregistrée pour la production non-OPEP, comme, par exemple, l'augmentation de production du brut américain de plus de 15%, spécialement par le biais du pétrole de schiste². Arezki et Blanchard (2014) attribuent une part importante de la baisse des prix de pétrole à partir de juin 2014 au développement des productions de pétrole et de gaz non-conventionnels. La troisième composante structurelle des chocs de prix de pétrole est sensée saisir tous les autres facteurs hormis la production de brut et la demande globale. Ce choc est exprimé par le biais de l'évolution du prix

¹ Kilian (2008a, 2008b) fait remarquer que des problèmes d'endogénéité peuvent exister dans la relation entre L'IAEG et le prix du pétrole. En effet, le coût du fret augmente également en période de hausse de prix du pétrole, à cause de la hausse du prix du fuel maritime. Toutefois, cette causalité n'est pas immédiate.

² La production américaine de pétrole brut dépasse les 7 millions de barils/jours en Novembre 2012, 8 millions de barils/jours en janvier 2014 et plus de 9 millions à partir de septembre 2014.

réel de pétrole brut sur les marchés. Il faut noter que, depuis 2013, le taux d'inflation est très modéré dans les économies développées. De ce fait, les prix réels de pétrole se rapprochent des prix nominaux depuis le début des années 2000 (figure 2, droite).

Figure 1 : Production de pétrole brut sur la période de Janvier 1970-Septembre 2016 (Millions de barils par jours).



3.2. Identification des chocs de prix de pétrole

Nous considérons un 1er modèle VAR structuré (noté SVAR-1) du vecteur variables $X_t = (X_{1t} \ X_{2t} \ X_{3t})^{tr}$, où X_{1t} est la variation de la production mondiale de pétrole mesurée en moyenne mensuelle de barils par jours, X_{2t} , l'indicateur global de l'activité économique de Kilian (IAEG) et X_{3t} l'indice de prix réel de pétrole. La forme structurée d'un modèle peut s'écrire :

$$AX_t = C(L)X_{t-1} + DE_t \quad \text{Eq. 2} \quad A \ 1$$

Où X_t est un vecteur variables endogènes, $C(L)$ est une matrice polynomiale inversible de degré m^1 et E_t un vecteur de choc structurels exogènes non observables lié à la dynamique des prix du pétrole.

Le vecteur des chocs structurels $E_t = (e_{1t} \ e_{2t} \ e_{3t})^{tr}$ est défini comme suit : chocs d'offre de pétrole (noté e_1) liés à la production de pétrole ; chocs de demande globale (noté e_2) liés à l'activité économique globale ; et chocs réels de prix (noté e_3). A et D sont deux matrices carrées de dimension 3×3 . La matrice A représente les relations contemporaines entre les variables endogènes. La matrice D présente les réponses instantanées des variables endogènes aux chocs structurels (Keating, 1992). La forme réduite du modèle de (Eq.3) est la suivante :

$$X_t = A^{-1}C(L)X_{t-1} + A^{-1}DE_t \quad \text{Eq. 3}$$

En posant $E(L) = A^{-1}C(L)$ et $u_t = A^{-1}De_t$, La forme réduite du modèle structurel devient :

$$X_t = E(L)X_{t-1} + u_t \quad \text{Eq. 4} \quad A \ 2$$

La détermination des chocs structurels exogènes E_t à partir de la forme réduite revient à estimer les éléments des matrices A et D et la matrice $E(L)$. La forme réduite de l'équation 5 peut être réécrite en moyenne mobile infinie (Hamilton, 1994)² :

$$X_t = u_t + E(L)Lu_t + \dots + (E(L))^i L^i u_t + \dots \quad \text{Eq. 5}$$

$$X_t = B(L)u_t \quad \text{Eq. 6}$$

¹ $C(L) = C_0 + C_1L + C_2L^2 + \dots + C_mL^m$

² Hamilton (1994) montre que la stationnarité en covariance du vecteur X_t est obligatoire.

$B(L)$ est une matrice inversible¹. u_t est le vecteur d'innovations canonique du VAR $u_t = (u_{1t} \ u_{2t} \ u_{3t})^{tr}$. Les éléments de u_t sont normalement distribués, de moyennes nulles et de matrice des variances-covariances finie. L'écriture de Eq.7 est équivalente à un modèle VAR d'ordre p du vecteur endogène X_t :

$$X_t = \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + u_t \quad \text{Eq. 7}$$

$$X_t = D(L)u_t$$

Tel que $D(L) = (I - \sum_{i=1}^p A_i)^{-1}$ et u_t est le vecteur d'innovations canonique du VAR dont la matrice de variance-covariance finie est $\widetilde{\Sigma}_u$. L'identification des chocs structurels e_t nécessite l'estimation des matrices A et D et les éléments de la matrice coefficients $E(L)$. Nous avons la relation linéaire entre le vecteur des innovations canoniques u_t et le vecteur des chocs structurel exogène e_t :

$$u_t = A^{-1} D e_t \quad \text{Eq. 8}$$

La matrice des variances-covariance des innovations VAR est :

$$\widetilde{\Sigma}_u = E[(u_t)' u_t] \quad \text{Eq. 9}$$

$$\widetilde{\Sigma}_u = A^{-1} D \Sigma_e D' (A^{-1})' \quad \text{Eq. 10}$$

Sous l'hypothèse que les chocs structurels e_t sont indépendants et de variances normalisées, la matrice des variances-covariances Σ_e est égale à la matrice identité I_3 , l'équation devient :

$$\widetilde{\Sigma}_u = A^{-1} D D' (A^{-1})' \quad \text{Eq. 11}$$

Identifier les chocs structurels e_t nécessite l'estimation de 3^2 éléments de la matrice A et l'estimation de 3^2 éléments de la matrice D . En normalisant la diagonale de A à l'unité et en considérant que la matrice D est diagonale, puisque chaque équation structurelle ne contient qu'un seul choc structurel, les matrices A et D à identifier sont :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & 1 & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{pmatrix} \text{ et } D = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} \end{pmatrix}$$

Il nous faut estimer 6 éléments de la matrice A et 3 éléments de la matrice D . L'équation (A11) fournit 6 relations linéaires (Luthepohl, 2005). L'identification des éléments de A et D nécessite 3 contraintes d'identification. Nous identifions ces derniers éléments sur la base des restrictions de court-terme définies par (Kilian, 2008a). Les chocs d'offre de pétrole sont exogènes, ils affectent l'activité économique globale et les prix du pétrole ($a_{21} \neq 0$ et $a_{31} \neq 0$). Les chocs de demande globale et les chocs liés au prix n'affectent pas l'offre ($a_{12} = a_{13} = 0$). La demande globale ne réagit à court terme aux chocs de prix ($a_{23} = 0$). Les chocs de prix réel répondent aux chocs d'offre de pétrole et aux chocs de l'activité économique globale². Les trois contraintes sur les coefficients (a_{12}, a_{13} et a_{23}) permettent l'identification des chocs structurels exogènes à partir des chocs canoniques.

Après l'identification des chocs structurels exogènes, nous construisons pour chaque secteur un modèle autorégressif AR(p) pour décrire la dynamique de la croissance (noté modèle-2). Ce modèle est augmenté des chocs structurels exogènes issus du modèle SVAR-1.

¹ $B(L) = (I - E(L)L)^{-1}$, $B(1) = (I - E(1))^{-1}$ et $B(0) = I$.

² La matrice A devient triangulaire supérieur $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{pmatrix}$

3.3. La dynamique de croissance sectorielle (modèle-2)

Le deuxième modèle s'écrit

$$Y_t = F(L)Y_{t-1} + \sum_{j=1,2,3} \sum_{i=0}^8 \gamma_{j,i} e_{j,t-i} + \varepsilon_t \quad \text{Eq. 12}$$

Où Y_t représente respectivement la croissance globale ΔRGDP_t , la croissance du secteur des hydrocarbures ΔRGDPH_t , la croissance du secteur hors des hydrocarbures ΔRGDPHH_t , la croissance du secteur agricole $\Delta \text{RGDPAGR}_t$, la croissance du secteur du BTP ΔRGDBTP_t et la croissance du secteur de l'industrie $\Delta \text{RGDPIND}_t$. $e_t = (e_{1t} \ e_{2t} \ e_{3t})^{tr}$ le vecteur des chocs structurels exogènes identifiés dans le premier modèle (SVAR-1). $F(L)$ est un polynôme inversible et, ε_t un résidu bruit blanc. Par ailleurs, il est empiriquement admis que l'impact des chocs de prix du pétrole sur la croissance est asymétrique. Pour rendre compte de cette asymétrie, un régresseur propre aux chocs négatifs est introduit dans l'équation 13 :

$$Y_t = F(L)Y_{t-1} + \sum_{j=1,2,3} \sum_{i=0}^8 \gamma_{j,i} e_{j,t-i} + \sum_{j=1,2,3} \sum_{i=0}^8 \delta_{j,i} \tilde{e}_{j,t-i} + \varepsilon_t \quad \text{Eq. 13}$$

Où $\tilde{e}_{j,t-i} = e_{j,t-i}$ lorsque $e_{j,t-i} < 0$ et zéro sinon.

Avec cette nouvelle spécification (Eq 14), l'impact des chocs négatifs est asymétrique lorsque les estimations des $\delta_{j,i}$ sont statistiquement non nuls.

4. Résultats empiriques

Dans cette section, nous présentons une analyse descriptive des séries utilisées. Nous donnons également les résultats des estimations des modèles et la simulation factuelle de la croissance économique pour les années 2017-2020.

4.1. Analyse descriptive et Etude de Stationnarité (modèle SVAR-1)

Le premier groupe de séries concerne les données sur la production mondiale de pétrole WPOIL, l'indice de l'activité économique globale IAEG et le prix réel de pétrole POIL¹. L'analyse de stationnarité des séries par le test ADF montre que les trois séries ne sont pas stationnaires en niveau. Elles sont stationnaires en différences premières. Nous pouvons nous contenter de ce résultat pour l'analyse de la stationnarité. Cependant, les résultats du test ADF sont biaisés en présence de rupture structurelle dans les séries. La lecture descriptive des séries soupçonne la présence de ruptures structurelles dans les séries. L'application du test de racine-unitaire avec rupture de Perron et Vogelsang (1992) confirme la présence d'une rupture dans la série IAEG. La date de rupture coïncide avec la crise d'Aout 2008. La série de production mondiale de pétrole contient également une rupture datée en Décembre 2002. Cette date correspond à une forte baisse de la production des pays de l'OPEP de 2 millions de barils/jour. Concernant la série de prix réel du pétrole, nous utilisons le test Clemente-Montanes-Reyes (1998) avec doubles ruptures structurelles en moyenne. Nous détectons une première rupture coïncidant avec la chute des prix du pétrole de septembre 2008. Une deuxième rupture est identifiée à la fin du troisième trimestre 2014 (tableau 2, panel B). Lorsque la présence de ruptures est prise en compte, l'étude de stationnarité montre que la série IAEG est stationnaire en niveau. Les séries de production mondiale et de prix réel du pétrole sont stationnaires en différence premières (rendements logarithmiques).

¹ Les séries d'observations mensuelles de production mondiale de pétrole et de prix réel de pétrole sont désaisonnalisées par la procédure X12.

4.2. Estimations et identification des chocs structurelles de prix du pétrole

L'estimation des paramètres du modèle SVAR-1 sur la base des données mensuelles sur la période 2000-2016 est obtenue par la méthode de maximum de vraisemblance. Le VAR estimé est de degré 3. Les paramètres estimés sont donnés en annexe. Les estimations des matrices de coefficients de transition des chocs canonique vers les chocs structurels sont :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 32.633 & 1 & 0 \\ 0.208 & -0.002 & 1 \end{pmatrix} \text{ et } D = \begin{pmatrix} 0.013 & 0 & 0 \\ 0 & 10.003 & 0 \\ 0 & 0 & 0.108 \end{pmatrix}$$

Ce qui nous permet d'identifier les trois chocs structurels exogènes selon la relation de l'équation Eq10 :

$$\begin{bmatrix} \text{Chocs de production de pétrole} \\ \text{Choc de demande globale} \\ \text{Chocs de demande anticipée} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 75.815 & 0 & 0 \\ 3.263 & 0.099 & 0 \\ 1.922 & -0.019 & 9.208 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{pmatrix}$$

La représentation des chocs structurels est donnée dans la figure 3. La dynamique des chocs d'offre montre l'occurrence de deux perturbations importantes en 2001 et au début de l'année 2003¹. Le 2ème choc d'offre est de grande ampleur. Il coïncide avec le début de la 2ème guerre du Golfe et l'arrêt de production de pétrole d'Irak. Ce choc négatif est suivi d'un choc d'offre positif en janvier 2005². A partir de 2005, nous ne détectons aucun choc d'offre majeur. L'absence de choc d'offre important à partir de la fin 2004 coïncide avec la fin de la période de surcapacité de production entamée depuis le milieu des années 1980 (Lescaroux et Mignon, 2008).

Concernant les chocs de demande, nous repérons clairement une forte occurrence des chocs à partir de 2004. La hausse de prix de pétrole à partir de 2004 est attribuée aux facteurs de demande (demand-driven factors). En cette période, la demande mondiale sur le pétrole augmente de 2.8 Millions de Barils/jour en 2005 (Lescaroux et Mignon, 2008). Deux autres chocs positifs sont détectés : 2ème trimestre 2013 et 2ème trimestre 2015. Ils coïncident avec les reprises de croissance économique dans la zone euro (+1,5%), et aux Etats-Unis d'Amérique, respectivement³.

¹ La figure est construite sur la base d'une fréquence trimestrielle des chocs.

² L'analyse descriptive de la série de production de pétrole montre des fluctuations plus importantes pour la production-OPEP comparativement à la production Non-OPEP (figure 2).

³ Les reprises de la croissance économiques sont enregistrées dans.

Figure 2 : Chocs structurels exogène identifiés par le modèle SVAR-1 (Janvier 2000-Septembre 2016), NOPI/NOPD chocs

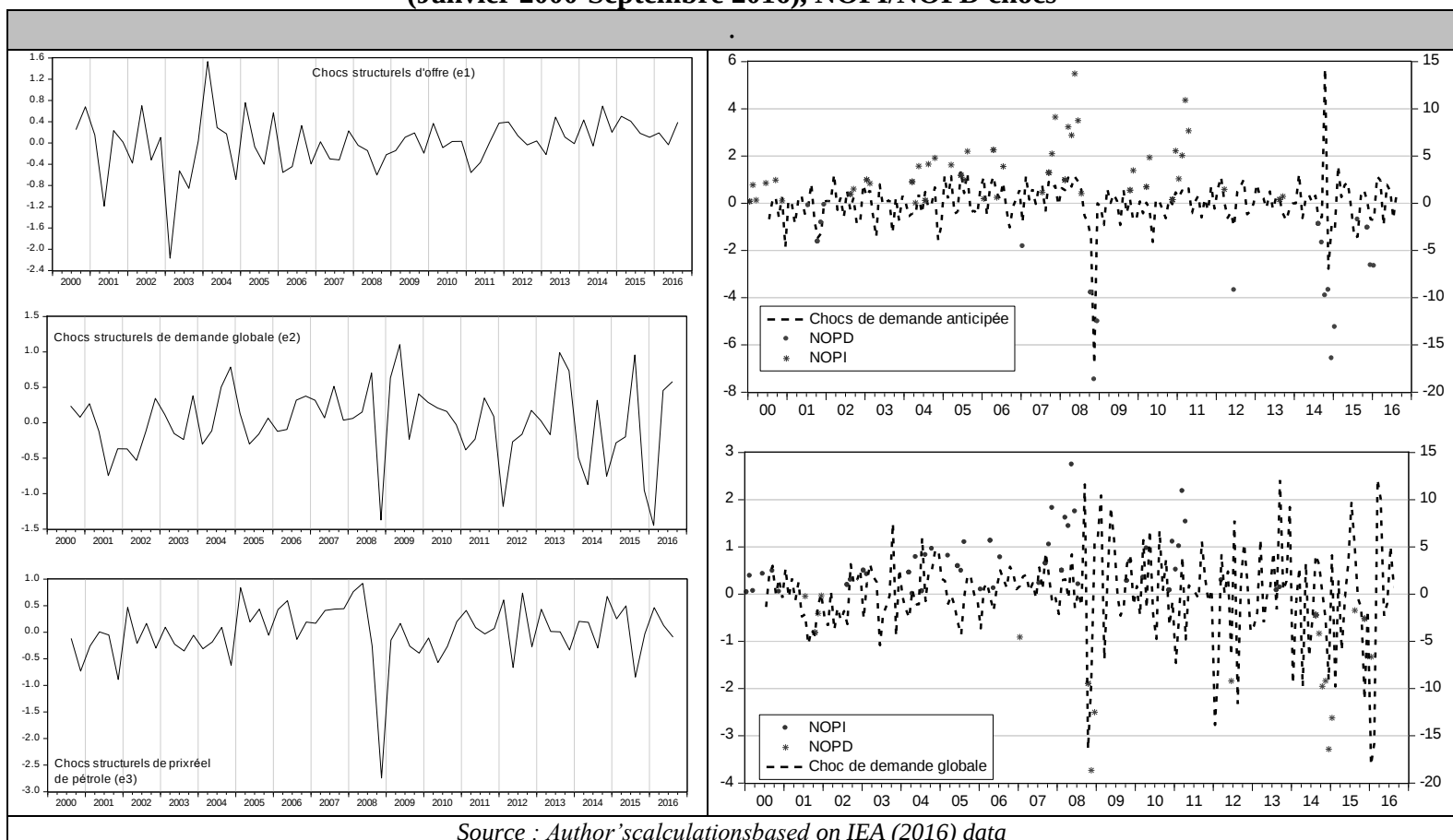


Tableau 1 : Test de racine unitaire : ADF A, Perron-Vogelsang PV B et Clemente-Montanes-Reyes C CMR (modèle SVAR-1)

Keyes C. Smith (modèle SVAR-1)

Panel A : Analyse de stationnarité avec le test ADF							
		t-statistique	Hypothèse H0 A		t-statistique	Décision (test ADF)	
Production mondiale de pétrole	WPOIL	-1.287	Acceptée	$\Delta WPOIL$	-11.137 *	WPOIL est I(1)	
IAEG	IAEG	-2.347	Acceptée	$\Delta IAEG$	-10.684 *	IAEG est I(1)	
Prix réel du pétrole	POIL	-2.510	Acceptée	$\Delta POIL$	-8.769 *	POIL est I(1)	
Panel B : Analyse de stationnarité avec le test PV avec une rupture structurelle							
	t-statistique	Hypothèse H0 B	Date de rupture		t-statistique	Hypothèse H0	Décision
WPOIL	-4.248	Acceptée	2002M12	$\Delta WPOIL$	-5.456*	Rejetée	WPOIL I(1)
IAEG D	-6.019*	Rejetée	2008M08	-	-	-	IAEG I(0)
Panel C : Analyse de stationnarité avec le test CMR avec deux ruptures structurelles							
	t-statistique	Hypothèse H0 C	Date de 1ère rupture	Date de 2ème rupture	-	-	Décision
POIL	-5.126***	Acceptée	2008M10	2014M09	-	-	POIL I(1)
$\Delta POIL$	-9.302*	Rejetée	-	-	-	-	$\Delta POIL$ I(0)
A H0 Hypothèse nulle de racine unitaire ; B H0 Hypothèse nulle de racine unitaire avec une rupture ; C H0 Hypothèse nulle de racine unitaire avec deux ruptures. D Statistique Min-t du modèle Additive Outlier et k-max=5. Les valeurs critiques du test PV proviennent de Zivot et Andrews (1992). *, *** significatif aux seuils 1 et 10% ; (Δ) Différences premières des logarithmes. Calculs des auteurs							

Notre identifications également des chocs de demande négatifs importants : un 1^{er} choc au mois d'octobre 2008 (crise des sub-primes), un 2^{ème} choc au dernier trimestre 2011 et un 3^{ème} choc au premier trimestre 2016. Ce dernier coïncide avec le recul observé sur les économies émergentes asiatiques et sur l'économie Chinoise. La croissance économique chinoise est de 6.9 % en 2015. C'est le plus bas niveau depuis 1990 (Chute de l'indice IAEG, figure 1)¹. A ce titre, il convient de rappeler que le FMI prévoit une légère reprise de la croissance économique mondiale pour 2017 avec une demande globale modérée².

Enfin, la représentation des chocs de demande anticipée illustre deux chocs négatifs majeurs en 2008 et 2014. Ces dates coïncident avec les deux chutes brutales du prix du pétrole des années 2000. Après avoir atteint 140 \$/b en juin 2008, le prix nominal de pétrole baisse de 68 % en un semestre (45\$ en Janvier 2009). Un scénario pratiquement similaire se produit en 2014. Le prix du pétrole atteint 110 \$/b en juin 2014. Il perd 61 % en un semestre pour descendre à 45 \$/b en janvier 2015. Depuis cette date, le prix du baril est resté dans les environs de 50\$. Le tableau A2 (en annexe) répertorie quelques chocs structurels majeurs de prix de pétrole identifiés par le modèle SVAR-1.

4.3. Analyse descriptive des séries du modèle-2

Les séries macroéconomiques du 2^{ème} modèle sont les suivantes : la croissance du PIB réel de l'Algérie (Δ RGDP), la croissance du secteur des hydrocarbures (Δ RGDPH), la croissance du secteur hors hydrocarbures (Δ RGDPHH), la croissance du secteur agricole (Δ RGDPAGR), la croissance du secteur de l'industrie (Δ RGDPIND) et la croissance du secteur du BTP (Δ RGDPBTP). Nous disposons également de variables de commerce international dont les exportations, les importations de biens et la balance commerciale de marchandises, toutes les trois rapportées au PIB. Les séries sont de fréquences trimestrielles et couvrent la période allant du premier trimestre 2000 au deuxième trimestre 2016, pour un total de 66 observations³.

Au regard des mouvements de prix de pétrole observés depuis le début des années 2000, et les chocs structurels identifiés par le biais du modèle SVAR-1 (tableau 3), nous subdivisons l'intervalle de l'analyse descriptive des séries comme suit :

- 2000-2007 : 1^{ère} période de hausse continue des prix du pétrole.
- 2008 et 2009 : 1^{ère} chute brutale des prix en période de crise de sub-primes.
- 2010-2014 : 2^{ème} période de hausse continue des prix du pétrole.
- 2015 et 2016 : 3^{ème} chute brutale des prix du pétrole.

Le tableau 3 donne l'évolution moyenne des séries de données selon la subdivision précédente. Il fournit également, les évolutions de la part du PIB de chaque secteur dans l'économie algérienne, entre le 1^{er} trimestre de l'année 2000 et le 2^{ème} trimestre de l'année 2016. Les variables de croissance sont également illustrées dans la figure 5. Nous faisons la lecture suivante :

4.3.1. Le PIB global et les PIB sectoriels

Le panel (A) montre l'évolution de la part des secteurs dans le PIB global. Sur cette période des années 2000, la part des hydrocarbures est très instable et poursuit une dynamique similaire à celle des cours de prix du pétrole. Le secteur représente moins de 40 % au début des années 2000. Cette part augmente à 45 % en 2008 avec le premier boom des prix de pétrole. La chute des prix de

¹ Le FMI (2016b) prévoit une croissance chinoise de 6.2% en 2017. Au 1^{er} trimestre 2016, l'économie américaine enregistre également le plus bas niveau de croissance depuis deux années (0.5% contre 1.7% au 1^{er} trimestre 2015).

² Dans son rapport du mois d'Octobre 2016, le FMI prévoit une croissance mondiale de 3.4% en 2017 (3.1% à la fin 2016). La croissance économique dans les pays développés restera faible en 2017. Concernant les pays d'ASS, la croissance sera de 1,5% en 2016. Le Fonds prévoit un recul de la croissance, particulièrement en Afrique du Sud, en Angola et au Nigéria. Voir FMI (2016b).

³ Les données de croissance trimestrielles proviennent de l'Office National des Statistiques (2017). Les séries de variables commerciales sont compilées à partir de différentes sources : la Banque d'Algérie (2016), la Douane Algérienne (2016), COMTRADE (2016) et IFS (2016). Les données trimestrielles sont disponibles à partir du 1^{er} trimestre 1999.

pétrole de 2009 réduit la part du secteur à 30 % ! La 2^{ème} chute de prix de 2014 fait baisser encore plus la part du secteur à moins de 20 %. Présentement, la part des hydrocarbures ne compte plus que pour moins de 20 % du PIB global. Concernant les secteurs hors hydrocarbures et hormis celui des services, ce sont les secteurs agricoles et du BTP qui sont les plus importants. Ils représentent en 2019 24 % du PIB global. Le secteur de l'industrie n'est pas très important, puisqu'il représente une part presque constante de moins de 6 % depuis 2001¹ à 2019. Concernant la valeur nominale du PIB global, elle est passée d'une moyenne de 89 Milliards de dollars (MD\$) entre 2000 et 2007, à plus de 218 MD\$ entre 2010 et 2015. Il atteint les 200 MD\$ en 2019. En valeurs réelles (dollars constant 2015), le PIB réel a doublé entre le début des années 2000 et les années 2018-2019 et avoisine les 200 MD\$.

4.3.2. Les indicateurs du commerce international

L'évolution des importations rapportées au PIB a une tendance à la hausse (tableau 3, panel B). En valeurs nominales, les importations ont augmenté continuellement entre 2000 et 2015. Ces augmentations trouvent leurs explications dans l'accélération des programmes quinquennaux de relance économique entamé depuis 200². Les importations observent une baisse tendancielle depuis 2016 en raison de certaines politiques de restriction des importations.

Tableau 3 : PIB nominal, PIB réel et part des PIB sectoriels entre 2000 et 2016 pour l'Algérie

Panel A : Part/PIB D	2000-2007 C	2008	2009	2010- 2014	2015	2016	2017	2018	2019
PIB nominal A	89.22	180.38	150.32	218.38	187.49	180.76	189.88	194.55	193.46
PIB réel B	129.23	152.07	153.89	170.74	187.49	194.81	197.73	200.50	202.30
Hydrocarbures	37.8%	44.9%	31.1%	32.4%	18.9%	18.5%	19.9%	22.2%	19.5%
Hors hydrocarbures	62.2%	55.1%	68.9%	67.6%	84.4%	80.1%	77.8%	80.5%	84.4%
...Industrie	5.5%	3.9%	4.8%	4.0%	5.7%	5.6%	5.4%	5.7%	5.7%
...Agriculture	9.0%	6.6%	9.3%	9.1%	11.8%	11.9%	11.8%	12.4%	11.8%
...BTP	8.5%	8.7%	11.0%	9.8%	12.1%	11.9%	11.5%	12.2%	12.1%
Panel B : Variables commerciales									
Importations E	21.90	25.38	31.70	27.75	32.68	31.27	29.49	29.01	26.10
Balance commerciale des biens	17.89	20.27	0.89	5.00	-12.15	-12.79	-9.15	-5.59	-5.69
Panel C : croissance (%)	2000-2007 A	2008	2009	2010- 2014	2015	2016	2017	2018	2019
PIB réel	4.33%	2.50%	1.20%	3.38%	3.20%	3.90%	1.50%	1.40%	0.90%
Hydrocarbures	2.46 %	-3.23 %	-7.88 %	-3.05 %	0.44%	6.03%	-2.47%	-6.42%	-4.95%
Hors hydrocarbures	5.81 %	6.65 %	9.75 %	6.47 %	5.04%	2.81%	2.16%	3.01%	2.43%
...Industrie	3.51 %	6.15 %	8.55 %	4.06 %	4.33%	3.70%	4.77%	3.92%	3.80%
...Agriculture	5.66 %	-3.75 %	21.13 %	6.88 %	6.43%	2.17%	1.02%	3.56%	2.74%
...BTP	8.67 %	8.65 %	9.83 %	7.33 %	5.05	5.78%	4.63%	5.25%	3.82%
Importations	-	16.6 %	22.8 %	1.3 %	11.51%	-4.29%	-5.71%	-1.61%	-10.04%
Panel D : corrélation	Croissance du secteur des hydrocarbures				Croissance du secteur des hydrocarbures (-3)				
	00-07	08-14	15-19	00-19	00-07	08-14	15-19	00-19	
Hors hydrocarbures	0.03	-0.76	- 0.17	- 0.28	-0.472	0.223	-0.188	-0.156	
...Industrie	-0.18	-0.44	-0.37	-0.38	-0.225	0.060	0.315	-0.201	
...Agriculture	0.13	-0.44	-0.32	-0.14	0.429	-0.322	-0.349	0.014	

¹ Le secteur de l'industrie comprend les sous-secteurs suivants : eau et énergie, mines et carrières, industries sidérurgiques, métalliques, mécaniques et électriques ISMME, matériaux de construction, chimie, industrie agro-alimentaire, textiles, cuirs, bois et lièges.

² Depuis 2001, l'Algérie a adopté quatre vastes programme économiques : Le plan de soutien à la relance économique PSRE (2001-2004) - Le plan complémentaire de soutien à la croissance PCSC (2005-2009) - Le plan de développement quinquennal (2010-2014) et le plan quinquennal (2015-2019). Les budgets alloués à ces quatre plans de développement sont respectivement de 7 Md\$, 190 Md\$, 286 Md\$ et 262 Md\$.

...BTP	-0.17	-0.55	0.07	-0.20	-0.064	0.355	0.042	0.132	
A En Milliards de \$ US. B En Milliard de DA constant. C Moyenne trimestrielle sur la période E Importations rapportées au PIB. F Coefficient de corrélation linéaire mesuré en fenêtre glissante de 8 trimestres (avec la croissance du secteur des Hydrocarbures). Sources des données : Banque Mondiale (2022), Banque d'Algérie (2022), COMTRADE (2022), ONS (2022). Calculs des auteurs									

La balance commerciale de l'Algérie est positive entre 2000 et 2008, grâce la hausse continue des prix des hydrocarbures (20 % en moyenne). Elle est presque à l'équilibre après la 1^{ère} chute des prix du pétrole de 2009. Entre 2010 et 2014, la balance commerciale reste toujours excédentaire mais à des niveaux moindres par rapport aux années 2000¹. Le déficit enregistre un record de -12 % pour les années 2015 et 2016. Ce déficit est causé par la baisse brutale des exportations en 2015, contre des importations de biens toujours en hausse². Le déficit reste aux environs des -5 % jusqu'à 2019.

4.3.3. La croissance

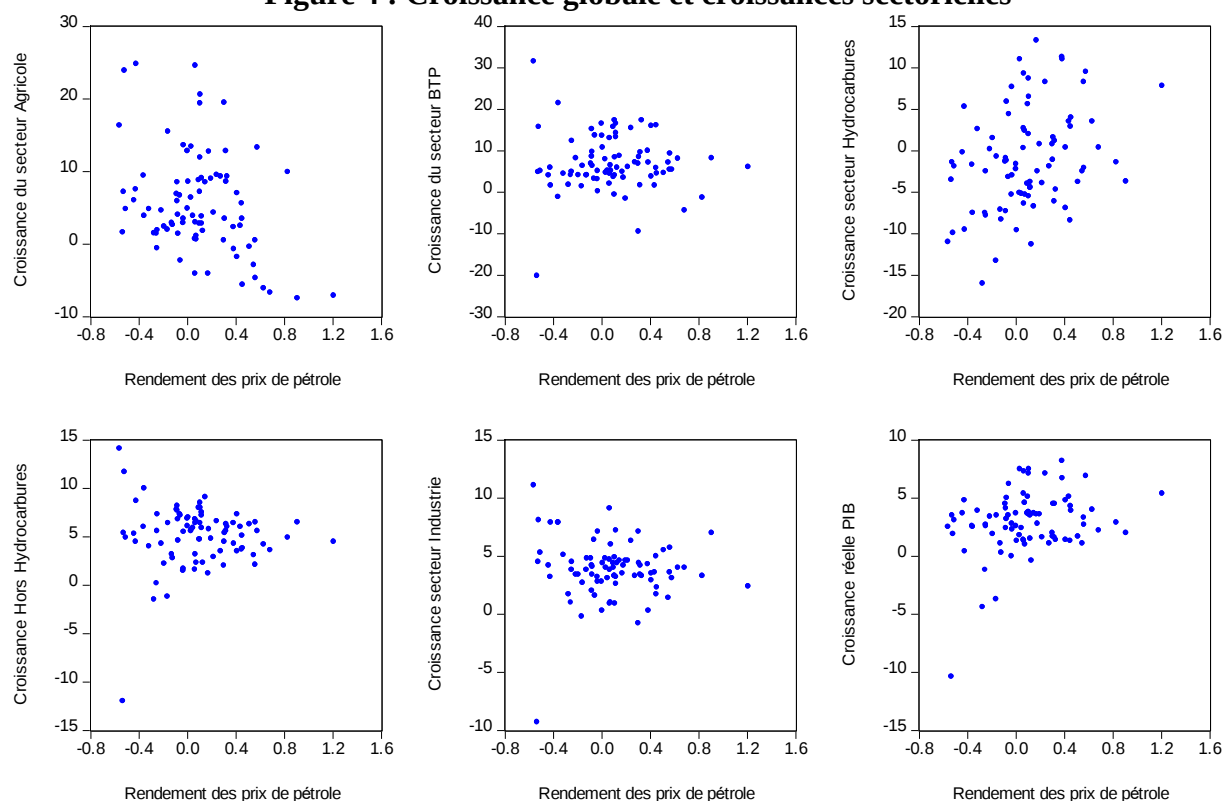
Entre 2000 et 2007, l'économie algérienne affiche une croissance moyenne du PIB de 4,3 %, portée principalement par le dynamisme du secteur du BTP (+8,7 %) et de l'agriculture (+5,6 %) (tableau 3, panel C). Toutefois, entre 2008 et 2009, le secteur des hydrocarbures subit un net recul, enregistrant une baisse de près de 8 % en 2009. Parallèlement, les secteurs hors hydrocarbures connaissent une croissance soutenue, atteignant 9,7 % sur cette période. Malgré la hausse des prix du pétrole entre 2009 et 2014, le secteur des hydrocarbures ne retrouve pas une trajectoire positive, affichant une contraction moyenne de 3 % entre 2010 et 2015. La chute des prix du pétrole entre 2016 et 2019 accentue cette tendance, ramenant la croissance du secteur sous la barre des 5 % en 2019. Dans ce contexte, la croissance globale de l'économie algérienne se maintient autour de 3 % entre 2010 et 2016, soutenue par la performance du secteur agricole (+6,1 % en moyenne entre 2010 et 2015) et du BTP (+5,8 % sur la même période). En revanche, la croissance modérée du secteur industriel (+4 % en moyenne annuelle) ne parvient pas à soutenir la dynamique globale. Ainsi, entre 2017 et 2019, la croissance globale reste atone, plafonnant autour de 1 %.

Les graphiques de la figure 4 illustrent la relation entre les croissances sectorielles et l'évolution des prix du pétrole. On observe des co-mouvements négatifs entre la croissance hors hydrocarbures, en particulier celle du secteur agricole, et les prix du pétrole. En revanche, la croissance globale, et plus spécifiquement celle du secteur des hydrocarbures, suit une dynamique positive en lien avec l'évolution des prix pétroliers. Quant aux secteurs du BTP et de l'industrie, leurs co-mouvements avec les prix du pétrole sont moins marqués et restent difficiles à distinguer.

¹ En termes de valeurs nominales, les exportations algériennes sont en baisse continue depuis 2009. Une baisse liée à la chute des prix des hydrocarbures et à la baisse des volumes des exportations, spécialement celles du gaz naturel et plus particulièrement le gaz naturel liquéfié (GNL).

² Une légère baisse des importations est enregistrée en 2016 par le biais de l'instauration de quotas d'importations sur certains produits, comme les véhicules de transport, les matériaux de construction et les fruits et légumes.

Figure 4 : Croissance globale et croissances sectorielles



Coordonnées : Variation trimestrielle des prix de pétrole (WTI). Abscisse : Croissance réelle par secteur (%)
Réalisé par les auteurs

Cette évolution simultanée des croissances sectorielles peut être analysée à travers le coefficient de corrélation (tableau 3, panel D). Depuis la chute des prix du pétrole en 2008, la croissance des principaux secteurs économiques affiche une corrélation négative avec celle du secteur des hydrocarbures : -0,44 pour l'industrie et l'agriculture, et -0,55 pour le BTP. Sur l'ensemble de la période 2000-2019, cette corrélation reste négative, bien que moins marquée. Cependant, lorsque l'on intègre un décalage temporel, les relations entre secteurs apparaissent plus nuancées. Ainsi, la croissance de l'industrie est positivement corrélée à celle des hydrocarbures avec un retard de trois trimestres, affichant une corrélation moyenne de 0,3 entre 2015 et 2019. De même, le secteur du BTP présente une corrélation positive avec les hydrocarbures, atteignant 0,35 entre 2008 et 2014, et 0,13 sur l'ensemble de la période 2000-2019. Ces résultats soulignent l'existence d'effets retardés des fluctuations des prix du pétrole sur l'ensemble des secteurs économiques en Algérie.

Dans l'ensemble, les indicateurs de la croissance économique montrent la vulnérabilité de l'économie algérienne vis-à-vis des fluctuations des prix du pétrole. Une baisse importante de la croissance globale et sectorielle est enregistrée durant les deux épisodes de chute des prix du pétrole. Les effets positifs liés à la hausse des prix du pétrole sont de moindre ampleur. Ces observations soupçonnent un phénomène d'impact asymétrique des chocs de prix du pétrole sur la croissance économique globale et sectorielle. La persistance des chocs de prix du pétrole est également importante, puisque les effets négatifs de la baisse des prix ne s'amenuisent qu'après quelques années. Ajouter à cela l'inquiétant déficit commercial depuis 2015 en même temps que le déficit budgétaire. Cette situation des déficits jumeaux est un autre révélateur des problèmes structurels liés à la dépendance de l'économie algérienne vis-à-vis du secteur des hydrocarbures¹.

¹ Le sujet de la dépendance de l'économie algérienne vis-à-vis des hydrocarbures renvoie vers la question de la malédiction des ressources naturelles. Voir sur ce sujet, les travaux d'Arezki et al, (2011) dans le cas des économies africaines, y compris l'économie algérienne.

Concernant l'analyse de stationnarité, nos résultats montrent que les séries de croissance globale et de croissances sectorielles sont stationnaires en niveau. Le test PV nous permet de détecter une rupture structurelle dans la série de croissance du secteur des hydrocarbures au 3^{ème} trimestre de l'année 2008. Une rupture structurelle est également identifiée pour la croissance du secteur agricole au 1^{er} trimestre 2008¹.

4.4. Estimations de l'impact des chocs structurels (modèle 2)

Les estimations de l'impact des chocs structurels de prix de pétrole sur la croissance globale et les croissances sectorielles montrent plusieurs faits importants : Effets de larges amplitudes, asymétrie de l'impact entre les chocs négatifs et les chocs positifs, un phénomène de décalage ou temporisation des chocs et une persistance des chocs dans le temps (tableau 4). Les détails de ces quatre faits sont les suivants :

4.4.1. Amplitude et signe de l'impact des chocs

Les chocs d'offre positifs (hausse de la production), les chocs de demande négatifs (baisse de la demande mondiale globale) et les chocs de demande anticipée négatifs (baisse des prix de pétrole) ont un effet dépressif sur la croissance globale et sur la croissance du secteur des hydrocarbures. Les effets sur les secteurs hors hydrocarbures sont mitigés :

Un choc d'offre positif de 10% entraîne une baisse de la croissance globale (respectivement, croissance du secteur des hydrocarbures et croissance du secteur hors hydrocarbures) de -1.25 % (respectivement, -3.4 % et -1.8 %).

Un choc de demande négatif de 10 % (baisse de la demande globale) entraîne la baisse de la croissance globale et de la croissance du secteur des hydrocarbures de -1,9 % et -13 % respectivement.

Les effets sur la croissance hors hydrocarbures se font sentir en deux tours. Des effets dépressifs dans un premier temps et des effets positifs de second tour (panel C).

Les effets les plus dépressifs sont attribués aux chocs de demande anticipée : une baisse des prix de 10 % réduit la croissance du secteur des hydrocarbures de -16 %. L'impact dépressif sur la croissance globale est de -2.6 % (panels A et B).

Nos estimations montrent que la croissance hors hydrocarbures réagit positivement à la baisse des prix du pétrole. Cette relation inverse entre les prix du pétrole et la croissance dans les secteurs économiques hors hydrocarbures montre la complexité du mécanisme de transmission des chocs pétroliers à la sphère réelle.

Dans le cas de la croissance de l'industrie, la baisse des prix de pétrole a des effets positifs dans un premier temps et des effets négatifs après 7 à 8 trimestres. Nous expliquons cela par la présence d'effets de second tour. La hausse initiale des prix du pétrole entraîne une hausse de croissance, du fait de la réduction des coûts des intrants industriels (majoritairement importés par l'Algérie). Une réaction négative après plusieurs trimestres (1,5 années à 2 années), à cause du recul de l'investissement public, est liée à la baisse des revenus de l'Etat, qui dépendent en grande partie de la fiscalité pétrolière. La figure A. 6 (panel C) illustre ce double impact des chocs de prix sur la croissance du secteur de l'industrie.

Globalement, la croissance du secteur des hydrocarbures est la plus affectée par les trois chocs structurels. Le secteur hors hydrocarbures réagit positivement à la baisse des prix du pétrole. Cette relation inverse est significative dans le cas de la croissance du secteur agricole et du secteur du BTP.

¹ Les résultats de l'étude de stationnarité ne sont pas donnés mais sont disponibles auprès des auteurs.

4.4.2. Impact asymétrique des chocs

Les chocs positifs et les chocs négatifs n'ont pas le même impact sur la croissance globale et/ou la croissance sectorielle. L'asymétrie des chocs est très prononcée dans le cas du secteur des hydrocarbures (tableau 5, panel B) :

L'impact d'un choc de demande anticipée positif (hausse des prix de pétrole) est quatre fois moins important que l'impact d'un choc négatif de même amplitude (+40 % pour un choc positif vs -160 % pour un choc négatif).

Les effets de la baisse de la demande mondiale sont trois fois plus importants que les effets liés à la hausse de la demande mondiale (+48 % pour un choc positif vs -132 % pour un choc négatif).

Globalement, les effets dépressifs sont plus importants que les effets positifs, spécialement dans le cas du secteur des hydrocarbures.

Tableau 2. Impact des chocs structurels exogènes sur la croissance réelle (modèle 2)

Panel A : Impact sur la croissance globale (Δ RGDP)										
		Effet C	Retard D	Effet	Retard	Effet	Retard	Effet	Retard	ELT E
Production mondiale de pétrole	↑	-0.125	-8	-	-	-	-	-	-	-0.635
	↓	0.272	-7	-	-	-	-	-	-	0.980
Demande Mondiale	↑	0.217	-3	-	-	-	-	-	-	0.790
	↓	-0.199	-6	-	-	-	-	-	-	-0.723
Prix de pétrole (réel)	↑	0.135	-3	-	-	-	-	-	-	0.490
	↓	-0.269	-1	-	-	-	-	-	-	-0.614
Panel B : Impact sur la croissance du secteur des hydrocarbures (Δ RGDPH)										
Production mondiale de pétrole	↑	-0.345	-6	-	-			-	-	-0.491
	↓	1.175	-6	-	-			-	-	0.820
Demande Mondiale	↑	0.485	-6	-	-			-	-	0.690
	↓	-1.327	-7	-	-			-	-	-2.361
Prix de pétrole (réel)	↑	0.409	-4	-	-			-	-	1.531
	↓	-1.608	-1		-3			-	-	-2.219
Panel C : Impact sur la croissance des secteurs hors hydrocarbures (Δ RGDPHH)										
Production mondiale de pétrole	↑	-0.182	-8	-	-	-	-	-	-	-0.488
	↓	0.193	-7	-	-	-	-	-	-	0.594
Demande Mondiale	↑	-0.253	-2	-0.279	-3	-	-	-	-	-2.103
	↓	-0.303	-4	0.127	-5	0.501	-6	-	-	-0.420
Prix de pétrole (réel)	↑	-0.959	-4	-	-	-	-	-	-	0.568
	↓	0.233	0	0.824	-1	-0.194	-3	-0.010	-4	1.902
Panel D : Impact sur la croissance du secteur agricole (Δ RGDPAGR)										
Production de pétrole	↑	-0.181	-4	-	-	-	-	-	-	-0.206
	↓	0.950	-7	-	-	-	-	-	-	-1.081
Demande Globale	↑	-0.353	-2	-	-	-	-	-	-	-0.402
	↓	0.008	-4	-	-	-	-	-	-	0.009
Demande Anticipée	↑	0.189	-4	-	-	-	-	-	-	0.215
	↓	-0.291	0	0.643	-1	0.412	-2	-	-	0.032
Panel E : Impact sur la croissance du secteur du BTP (Δ RGDPBTP)										
Production mondiale de pétrole	↑	0.670	-7	-	-	-	-	-	-	0.900
	↓	1.380	-6	-	-	-	-	-	-	1.852
Demande Mondiale	↑	0.593	-5	-	-	-	-	-	-	0.796
	↓	0.884	-7	-	-	-	-	-	-	-1.186
Prix de pétrole (réel)	↑	2.459	-3	-	-	-	-	-	-	3.300
	↓	-0.594	-1	-	-	-	-	-	-	0.797

Panel F : Impact sur la croissance du secteur industriel (hors industrie des hydrocarbures Δ RGDPIND)										
Production mondiale de pétrole	↑	-0.692	-5	-	-	-	-	-	-	-0.992
	↓	-1.089	-5	-	-	-	-	-	-	-2.110
Demande Mondiale	↑	0.404	-7	-	-	-	-	-	-	0.579
	↓	-0.092	-6	-	-	-	-	-	-	-0.132
Prix de pétrole (réel)	↑	0.636	-3	-	-	-	-	-	-	0.911
	↓	0.518	-1	0.118	-3	-0.952	-5	-1.276	-8	-0.108
(↑) Hausse. (↓) Baisse. A Effets des chocs statistiquement significatifs (1 % ou 5%). B Degré de retards des effets des chocs statistiquement significatifs. C Effet de long terme (ELT) : mesuré par la formule $ELT_{choci} = \frac{1}{(1-\sum \varphi_j)} * \gamma_i$ où φ_j sont les coefficients autorégressifs et γ_i le coefficient de l'effet du choc i. NB : Les effets dépressifs sont en gras Calculs des auteurs										

4.4.3. Les effets temporisés /différés

Les chocs structurels peuvent avoir des effets différés sur la croissance. Les effets les plus immédiats sont liés aux chocs de demande anticipée (baisse ou hausse des prix de pétrole sur le marché). Les chocs de demande globale et les chocs d'offre ont des effets retardés :

Un choc d'offre positif (ex hausse de la production mondiale de pétrole), aura des effets dépressifs sur la croissance globale et sur la croissance du secteur des hydrocarbures après sept à huit trimestres¹.

Les chocs de demande globale mettent entre 3 et sept trimestres pour affecter la croissance globale, la croissance des hydrocarbures et la croissance hors hydrocarbures.

La transmission des chocs négatifs de demande anticipée (baisse des prix sur le marché) à la croissance du secteur des hydrocarbures est la plus immédiate : les effets sont ressentis instantanément ou après un trimestre seulement.

Les chocs positifs mettent plus de temps que les chocs négatifs pour atteindre la sphère réelle. Les chocs de demande anticipée sont transmis plus rapidement que les chocs d'offre et les chocs de demande.

4.4.4. Persistances des chocs et effets de long terme

Les effets de long terme de chocs structurels dépendent de l'amplitude de ces chocs et de la mémoire du processus de croissance. Les effets de la baisse de la demande et de la baisse des prix du pétrole sont les plus persistants :

A long terme, la baisse de la demande globale et la baisse des prix du pétrole entraînent une dépression de plus de 200 % de la croissance du secteur des hydrocarbures (panels B et C).

A long terme, la baisse de la demande globale (respectivement, la baisse des prix du pétrole) entraîne une dépression de 70 % (respectivement, 60 %) de la croissance globale.

A long terme, la baisse des prix du pétrole a un impact positif de 200 % sur la croissance hors hydrocarbures.

Les chocs de demande globale et les chocs de baisse de prix du pétrole sont très persistants.

5. Conclusions et recommandations

Dans ce papier, nous avons, dans un premier temps, estimé un modèle VAR structurel pour identifier les chocs structurels de prix de pétrole, dans une démarche similaire à Kilian (2008a). Dans un deuxième temps, nous avons utilisés ces chocs exogènes dans la modélisation de la dynamique de croissance économique en Algérie. A notre connaissance, c'est la première étude de ce genre avec

1 A titre d'exemple, un choc positif de l'offre (Hausse de l'offre mondiale de pétrole) a un impact négatif sur la croissance du PIB en Algérie. Cet effet est ressenti au 2^{ème} trimestre. Un choc négatif de l'offre a, quant à lui, un impact négatif sur la croissance, mais cet effet est ressenti uniquement après quatre trimestres.

des données trimestrielles dans le cas de l'économie algérienne, une étude dans laquelle les chocs de prix du pétrole sont distingués selon leur origine. En nous intéressant aux chocs liés aux prix du pétrole, nous avons montré la vulnérabilité économique de l'Algérie face aux chocs exogènes de prix de pétrole.

En effet, sur la période 2000T1-2016T2, nos résultats montrent que les chocs d'offre positifs, les chocs de demande négatifs et les chocs de demande anticipée négatifs, ont tous un effet dépressif sur la croissance globale et sur la croissance du secteur des hydrocarbures. Les effets sur les secteurs hors hydrocarbures sont mitigés à cause de la présence d'effets de second tour, particulièrement sur la croissance dans le secteur agricole et le secteur du BTP. Lorsque les chocs de demande sont positifs, la hausse des prix du pétrole apporte des gains de croissance pour l'ensemble de l'économie algérienne. Toutefois, ces gains sont moins importants que les pertes liées à la baisse des prix du pétrole, d'autant plus que les chocs négatifs sont plus persistants que les chocs positifs. En se référant aux pronostiques d'un prix de barils de pétrole aux environs de 50\$ et aux prévisions quasi unanimes d'une croissance mondiale toujours en berne, particulièrement dans les pays émergents, nos projections de croissance économique pour les années 2020-2030 sont plutôt pessimistes.

Comment expliquer le faible degré de résilience de l'économie algérienne aux chocs de prix du pétrole ?

L'Algérie fait face à une vulnérabilité économique structurelle reposant sur plusieurs facteurs. Le premier est le manque de diversification de son économie, comme en témoigne la faible contribution de l'industrie hors hydrocarbures et des exportations non pétrolières. Cette situation reflète le syndrome hollandais et, plus largement, la malédiction des ressources naturelles. Le deuxième facteur tient au caractère procyclique de la politique budgétaire. Lors des baisses des prix du pétrole, la réduction des dépenses publiques entraîne des effets en cascade qui pénalisent l'ensemble des secteurs hors hydrocarbures, comme cela a été observé après la chute brutale des prix en 2008. Malgré la mise en place du Fonds de régulation des recettes (FRR), ce dernier n'a pas permis d'absorber les déficits budgétaires croissants.

Pour mieux amortir les chocs économiques et plus particulièrement les chocs de prix du pétrole à court terme, une politique budgétaire contracyclique s'impose, nécessitant une mobilisation accrue de la fiscalité hors hydrocarbures. Dans cette optique, l'Algérie a introduit des hausses de TVA en 2016 et 2017, accompagnées d'augmentations des prix des carburants à la pompe (+34 % pour l'essence et +32 % pour le gasoil en 2016, puis +13 % et +7 % respectivement en 2017). Ces réformes, conformes aux recommandations du FMI, visent à réduire les subventions énergétiques au profit d'aides plus ciblées (Arezki et Blanchard, 2014). Cependant, leur impact à long terme reste encore à évaluer.

Un autre facteur de vulnérabilité réside dans l'inefficacité de la politique monétaire. La Banque d'Algérie manque de clarté dans ses objectifs et ne bénéficie pas pleinement des conditions institutionnelles nécessaires à une véritable indépendance. Enfin, la dépendance commerciale de l'Algérie constitue une source supplémentaire de fragilité. Depuis plus d'un demi-siècle, l'économie algérienne est fortement liée à l'Europe, qui représente plus de 50 % de ses échanges commerciaux, et plus récemment à l'Asie, avec 25 % des échanges. Cette forte dépendance expose le pays aux ralentissements économiques de ces régions, comme cela a été le cas depuis 2016. Pour diversifier ses débouchés, l'Algérie devrait renforcer ses échanges intra-africains, le continent affichant une croissance économique moyenne de 5 % depuis le début du siècle.

Recommandations

L'avenir économique de l'Algérie repose sur une réduction rapide et efficace de sa dépendance aux hydrocarbures, ce qui implique des réformes structurelles profondes. La diversification du tissu productif est essentielle, notamment à travers :

- **Le développement du secteur industriel** : L'émergence d'industries compétitives dans des secteurs à forte valeur ajoutée (agroalimentaire, pétrochimie, pharmaceutique, industries manufacturières) est un levier clé pour renforcer la résilience économique.
- **Le soutien aux PME et aux startups** : L'Algérie doit améliorer l'environnement des affaires en facilitant l'accès au financement, en simplifiant la bureaucratie et en encourageant l'innovation technologique.
- **La modernisation du secteur agricole** : Une agriculture plus performante et tournée vers l'exportation permettrait de réduire la dépendance alimentaire et d'accroître les revenus en devises.
- **L'essor du tourisme et des services** : L'exploitation du potentiel touristique du pays et le développement des services (numérique, finance, logistique) sont des alternatives viables à la rente pétrolière.

Par ailleurs, l'Algérie, dotée d'un potentiel solaire exceptionnel, doit accélérer sa transition vers les énergies renouvelables pour assurer sa sécurité énergétique et capter de nouvelles opportunités économiques. Cela passe par :

- **Un investissement massif dans l'énergie solaire et éolienne** : L'Algérie dispose d'un ensoleillement parmi les plus élevés au monde. Un programme ambitieux d'électrification par le solaire, combiné au développement de parcs éoliens, permettrait de réduire la dépendance aux hydrocarbures.
- **Le développement de l'hydrogène vert** : En capitalisant sur ses ressources solaires et gazières, l'Algérie peut devenir un acteur majeur de la production et de l'exportation d'hydrogène vert, en forte demande en Europe.
- **La réforme du marché de l'énergie** : Une tarification progressive de l'électricité et des incitations à l'efficacité énergétique favoriseraient une consommation plus rationnelle et la montée en puissance des énergies renouvelables.
- **L'industrialisation des filières renouvelables** : Encourager la production locale de panneaux solaires, d'éoliennes et de batteries permettrait de créer de l'emploi et de renforcer l'indépendance technologique du pays.

En guise de conclusion, il apparaît qu'à l'avenir, la vulnérabilité de l'économie algérienne risque de s'intensifier face à l'instabilité persistante des prix des hydrocarbures, aggravée par un contexte géopolitique incertain. Les tensions internationales, notamment les conflits en Europe de l'Est et au Moyen-Orient, ainsi que les politiques énergétiques des grandes puissances, influencent fortement les marchés pétroliers et gaziers. Dans ce contexte, la dépendance aux revenus pétroliers reste une menace majeure pour la stabilité économique de l'Algérie.

Sans une diversification économique ambitieuse et une transition énergétique accélérée, l'Algérie continuera d'être exposée aux fluctuations des prix des hydrocarbures. Une vision stratégique s'impose, combinant réformes industrielles, modernisation du cadre fiscal et investissements dans les énergies renouvelables, afin d'assurer une croissance durable et résiliente.

Bibliographie

1. Allegret, J. P., & Benkhodja, M. T. (2015). External shocks and monetary policy in an oil exporting economy (Algeria). *Journal of Policy Modeling*, vol. 37(4), 652-667.
2. Allegret, J. P.; Mignon, V., & Sallenave, A. (2015). Oil price shocks and global imbalances: Lessons from a model with trade and financial interdependencies. *Economic Modelling*, Volume 49, 232-247.
3. Alquist, R., & Kilian, L. (2007). What Do We Learn from the Price of Crude Oil Futures? mimeo, Department of Economics, University of Michigan.
4. Arezki, R., & Blanchard, O. (2014). Seven questions about the recent oil price slump, IMF direct.

5. Arezki, R.; Hadri, K. ; Loungani, P., & Rao, Y. (2014). Testing the Prebisch–Singer hypothesis since 1650: Evidence from panel techniques that allow for multiple breaks. *Journal of International Money and Finance*, vol. 42(C), 208-223.
6. Arezki, R.; Gylfason, T., & Sy, A. (2011). *Beyond the Curse: Policies to Harness the Power of Natural Resources*. IMF Publication.
7. Arezki, R.; Zoltan, J.; Laxton, D.; Matsumoto, A.; Nurbekyan, A.; Wang Hou & Yao, J. (2017). *Oil Prices and the Global Economy*, IMF working paper WP/17/15.
8. Barsky, R. B., & Kilian, L. (2004). Oil and the Macroeconomy since the 1970s. *Journal of Economic Perspectives* 18: Fall, 115-134.
9. Bates, R. H.; Block S. A.; Fayad G.; & Hoeffler, A. (2013). *Journal of African Economies*. Vol. 22 (4). *The New Institutionalism and Africa*, 499-522.
10. Bénassy-Quéré A., & Mignon, V. (2005). Pétrole et dollar : un jeu à double sens, *La lettre du CEPII*, n°250.
11. Berument, M.; Ceylan, N., & Dogan, N. (2010). The Impact of Oil Price Shocks on the Economic Growth of Selected MENA Countries. *The Energy Journal*, 31(1), 149-176.
12. Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s So Different from the 1970s? NBER Working Paper 13368.
13. Blanchard, O. J., & Riggi, M. (2013). Why are the 2000s so Different from the 1970s? A Structural Interpretation of Changes in the Macroeconomy Effects of oil Prices. *Journal of the European Economic Association*, 11(5), 1032-1052.
14. Bruno, M., & Sachs, J. (1982). Energy and Resource Allocation: A Dynamic Model of the Dutch Disease. *Review of Economic Studies* 49, 845-859.
15. Burbidge, J., & Harrison, A. (1984), Testing for the Effects of Oil-Price Rises Using Vector Autoregressions. *International Economic Review* 25, 459-484.
16. Clemente, J., Montañés, A., & Reyes, M. (1998), Testing for a unit root in variables with a double change in the mean”, *Economics Letters*, Vol. 59, 175-182.
17. Cologni, A., & Manera, M. (2009). The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov-Switching Analysis for the G-7 Countries, *Economic Modelling*, Vol. 26, 1-29.
18. Coudert, V.; Couhard, C., & Mignon, V. (2010). Taux de Change des Pays Exportateurs de Matières Premières. L'importance des termes de l'échange et de la monnaie d'ancrage », *Revue économique* Vol.(61), 499-509.
19. Crusson, L., & Barlet, M. (2009). Quel Impact des Variations du Prix du Pétrole sur la Croissance française ? *Économie & prévision*, n°188, 2, 23-41.
20. Darby, M. R. (1982). The Price of Oil and World Inflation and Recession, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 72(4), 738-751.
21. Dalsgaard T.; André, C., & Richardson, P. (2001). Standard shocks in the OECD INTERLINK model, OECD Economics Department Working Paper No.306.
22. Dohner R. S. (1981). *Energy Prices, Economic Activity and Inflation: Survey of Issues and Results*. Knut Anton Mork, ed. *Energy Prices, Inflation and Economic Activity*, Cambridge, Mass.: Ballinger.
23. Edelstein, P., & Kilian, L. (2007). The Response of Business Fixed Investment to Energy Price Changes: A Test of some Hypotheses about the Transmission of Energy Price Shocks. *B.E. Journal of Macroeconomics* 7.
24. Husain, A. M.; Arezki, R.; Breuer, P.; Haksar, V.; Helbling, T.; Medas, P. & Sommer, M. (2015), *Global Implications of Lower Oil Prices*. IMF Staff Discussion Note.
25. FMI (2016a). *Perspectives Economiques Régionales*. REO, Mai 2016.
26. FMI (2016b). *Perspectives de l'Economie mondiale: Demande Modérée, symptômes et remèdes*. WEO, Octobre 2016.
27. FMI (2017). *Perspective de l'Economie Mondiale : Un Paysage économique en Mutation* », Janvier 2017.
28. Forni, L.; Gerali, A; Notarpietro A & Pisani, M. (2015), Euro area, oil and global shocks: An Empirical model-based analysis, *Journal of Macroeconomics*, 46 (C), 295-314
29. Fosu A. K. *Journal of African Economies*. Vol. 22. (4) 2013. Growth of African Economies: Productivity, Policy Syndromes and the Importance of Institutions; 523-551.
30. Golub, S. (1983). Oil Prices and Exchange Rates. *The Economic Journal*, 93(371), 576-593.
31. Hamilton, J. (1988). A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle. *Journal of Political Economy* 96: 593-617.

32. Hamilton, J.D. (1996). This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship, *Journal of Monetary Economics* 38: 215-220.
33. Hamilton, J.D. (2003). What is an Oil Shock? *Journal of Econometrics* 1 (13): 363-398.
34. Hamilton, J., & Herrera, A. (2004). Comment: Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 36(2), pp 265-286.
35. Hamilton, J. (2009). Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08. *Brookings Papers on Economic Activity* 1, Spring: pp 215-261.
36. Harkness, J. (1982) Intermediate imports, expectations, and stochastic equilibrium under flexible exchange rates. *Canadian Journal of Economics*, 15, 118-143.
37. Hooker, M. A. (1996), What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship? *Journal of Monetary Economics* 38, 195-213.
38. Hunt, B, Isard, P., & Laxton, D. (2002). The Macroeconomic Effects of Higher Oil Prices. *National Institute Economic Review*, No. 179, 87–103.
39. Jimenez-Rodriguez, R. et Sánchez. M, (2004), oil Price Shocks and Real GDP Growth – Empirical Evidence for Some OECD Countries, *ECB Working Paper Series*, 362.
40. Khader B (1987). L'Arabie Saoudite et l'Algérie face à la crise pétrolière de 1986, *Annuaire de l'Afrique du Nord*, Centre national de la recherche scientifique ; Institut de recherches et d'études sur le monde arabe et musulman (IREMAM) (éds.), Paris , Editions du CNRS , 1987 , 285-302
41. Kilian, L. (2008a). Exogenous Oil Supply Shocks: How Big Are They and How Much Do They Matter for the U.S. Economy? *Review of Economics and Statistics* 90:216-240.
42. Killian, L. (2008b). The Economic Effects of Energy Price Shocks. *Journal of Economic Literature* 46: 871-909.
43. Kilian L, (2009). Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review* 99: 1053-1069.
44. Kim, I. M., & Loungani (1992). The Role of Energy in Real Business Cycle Models. *Journal of Monetary Economics* 29(2), 173-189.
45. Klovland, J. T. (2002), Business Cycles, Commodity Prices and Shipping Freight Rates: Some Evidence from the Pre-wwi Period. *SNF Report no. 48/02*.
46. Lardic, S., et Mignon, V. (2008). Oil prices and economic activity: An asymmetric cointegration approach. *Energy Economics*, 30(3), pp. 847-855.
47. Le Barbanchon, T. (2007), The Changing Response to Oil Price Shocks in France: A DSGE Type Approach, *INSEE Working Paper Series No. G 2007/07*
48. Lee, K., S. Ni et Ratti R (1995). "Oil Shocks and the Macroeconomy: the Role of Price Variability." *The Energy Journal* 16(4): 39-56.
49. Lutkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer-Verlag, Berlin
50. Mork, Knut Anton. "Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results." *Journal of Political Economy*, vol. 97, no. 3, 1989, 740–744.
51. Mork, K. A. "Business Cycles and the Oil Market," *Energy Journal* 15 Special Issue (1994): 15-38.
52. Mork, K. A, Øystein O. & Hans T M. (1994), Macroeconomic Responses to Oil Price Increases and Decreases in Seven OECD Countries *The Energy Journal* Vol. 15, No. 4, 19-35.
53. Perron, P., & Vogelsang, T. J. (1992), Nonstationarity and Level Shifts with an Application to Purchasing Power Parity. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 301–320.
54. Stopford, M. (1997), *Maritime Economics*. 2nd ed., Routledge: London, U.K.
- Young, A. (2012). The African Growth Miracle, *Journal of Political Economy*, 120 (August 2012): 696-739.

Annexes

Tableau A. 1 : Impact des chocs de prix de pétrole sur la croissance du PIB : cas des pays développés et des pays africains

Auteur (s)	Economie (s)	Prix de pétrole	Période	Modèle	Résultat
Darby (1982)	Allemagne de l'ouest Canada, Etats-Unis France, Japon et Royaume-Uni	Prix réel du pétrole importé	1957T1- 1976T4	Modèle de Koyck *	Impact négatif sur la croissance du PNB réel
Mork et al.(1994)	Etats-Unis, Japon Allemagne de l'ouest, France, Canada, Royaume-Uni et Norvège	Hausse du prix réel	1967T3 - 1992T4	Régression AR	Impact négatif sur la croissance du PIB réel (Max RFA, FR) Impact positif pour la Norvège
Hamilton et Herrera (2001)	Etats-Unis	NOPI ***	1965M1 - 1995M12	VAR	Impact négatif sur la croissance du PIB réel
Hamilton (2003)	Etats-Unis	NOPI ***	1949T2 - 2001T3	Régression AR	Impact négatif sur la croissance du PIB réel
IEA (2004)	OCDE - Etats-Unis Japon et Zone euro	Variation du prix nominal	1975S1 - 1997S2	Interlink**	Impact négatif sur la croissance du PIB réel
Jimenez-Rodriguez et Sanchez (2004)	Etats-Unis, Zone euro, France, Italie, Royaume- Uni Allemagne et Norvège	Variation du prix réel	1972T3 - 2001T4	VAR	Impact négatif sur la croissance du PIB réel (Max EUA)
Barlet et Cruson (2005)	France, Royaume-Uni	Variation du prix réel	1979T4 - 2005T4	VAR	Impact négatif mais faible
Lardic et Mignon (2008)	Etats-Unis G7 et Zone euro	Prix réel	1970T1 - 2004T3	Régression linéaire	Effets négatifs significatifs à long terme.
Crusson et Barlet (2009)	France	NOPI ***	1970T1- 2006T2	VAR	Effets négatifs en période de mauvaise conjoncture
Forni et al (2015)	Etats-Unis	Prix réel	1995:1– 2012:4	DGSE	Effets positifs des chocs de demande
Hunt et al, (2001)	Panel de Pays	Prix réel du pétrole	1990 – 1998	MULTIMOD	Impact négatif pour les pays importateurs de pétrole
Radji et al (2006)	24 Pays africains	Prix réel du pétrole	1960- 2005	Causalité au sens de Granger	Quelques causalités existent
Berument et al (2010)	Algérie Lybie	Prix réel du pétrole	1952-2005	VAR	Impact positif sur la croissance du PNB réel
Hussain et al, (2015)	Panel de Pays	Prix réel du pétrole	1990 – 1998	MULTIMOD	Impact négatif pour les pays importateurs de pétrole
Allegret et Benkhodja (2015)	Algérie	Prix réel du pétrole	1990-2010	DSGE	Impact positif sur la croissance réel, l'investissement et la croissance hors hydrocarbures.

* Le modèle de Koyck est un modèle à retards échelonnés.

** Le modèle INTERLINK inclut 23 modèles représentatifs des pays de l'OCDE. Il fournit une représentation de l'économie mondiale qui se fonde sur les relations réduites des échanges et de la balance des paiements de six zones non membres de l'OCDE (Dalsgaard et Richardson, 2001).

*** Net Oil Price Increase¹.

Source : Lescaroux (2008) et actualisation des auteurs.

¹ Cette mesure de choc de prix est définie par $NOPI_t = \max\{0, p_t - \max(p_{t-1}, p_{t-2}, p_{t-3}, p_{t-4})\}$. C'est une hausse significative du prix de pétrole par rapport aux quatre derniers trimestres (Hamilton, 2003).

Tableau A. 2
Typologie des chocs exogènes identifiés par le modèle SVAR-1

Panel A	chocs exogènes négatifs	Désignation
Chocs d'offre	2001Q1 2003Q1	Guerre du Golfe et baisse de la production Irakienne de pétrole
Chocs de demande globale (baisse)	2008Q3 2012Q1-2012Q3 2014Q3 2015Q1 2016Q1	Crise des Sub-primes Baisse de l'activité économique (Europe) Baisse de l'activité économique (Asie)
Chocs de demande globale (hausse)	2013Q2 2015Q2	Reprise économique dans la zone euro. Reprise économique aux EUA.
Chocs de demande anticipée	2008Q3 2014Q3	1ère Chute des cours de pétrole. 2ème Chute des cours de pétrole.
<i>Etabli à partir des résultats de l'identification des chocs structurels du modèle SVAR-1</i>		